3773 م.ك

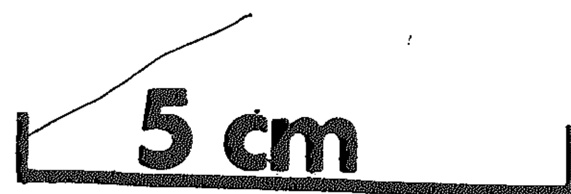
مخطوط رقم	3773 م.ك	الموضوع	فلك
العنوان	استيعاب الوجوه الممكنة في صناعة الاسطرلاب		
المؤلف	البيروني ; محمد بن احمد ـ 440 هـ		
أوله			
آخره			
تاريخ النسخ	القرن (9) هـ		
إسم الناسخ			
نوع الخط	تعليق معتاد	عدد الأوراق	64
لغة المخطوط		عدد الأسطر	0
تاريخ التأليف		المقاس	
الملاحظات			
مصدر المخطوط	شستربيتي		
المراجع			

PIETERSE DAVISON INTERNATIONAL Ltd

microfilm service

Chester Beatty Library

MS



3773

ISTĪʿĀB AL-WUJŪH AL-MUMKINA FĪ ṢINĀʿAT AL-ASṬURLĀB, by Abu 'l-Raiḥān Muḥammad b. Aḥmad AL-BĪRŪNĪ (d. 440/1048).

[A treatise on the astrolabe.]

Foll. 64. 17·8 × 13·2 cm. Clear scholar's taʿlīq. Diagrams.

Undated, 9/15th century.

Brockelmann i. 476, Suppl. i. 873.

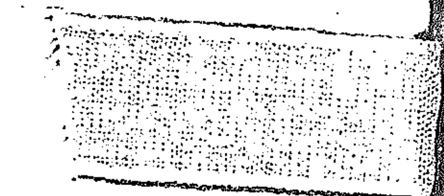
غائب	غائبان	غائبون
يضرب	يضربان	يضربون
تضرب	تضربان	يضربن
تضرب	تضربان	تضربون
تضربين	تضربان	تضربن
المخاطبة	المخاطبين	النسوة الغائبات
اضرب	نضرب	

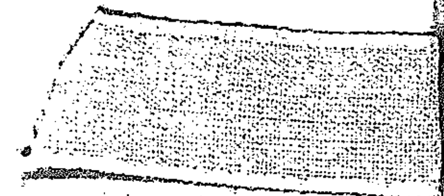
استيعاب الوجوه في صنعة الاسطرلاب

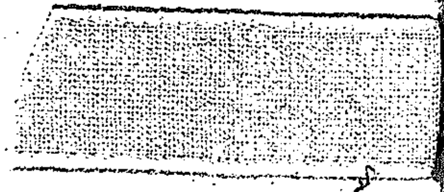
ك ١٢٣٤

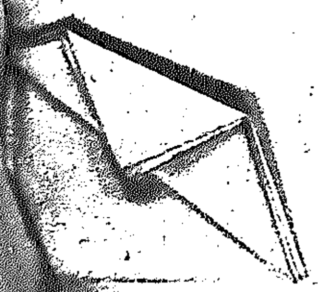
للبيروني

505









١٢ ... ١ ... باسم ٦٦٣ ١

تملك السلطان ... كاتبه ... حملة كبير

... مراد ...

٦٢٦

كيف اقول ملكي ولله ملك السموات والارض وما الى الحضرة

الشيخ نادم عبد الصمد النابلسي في

قضاء الكاظمية

رضي الله عنه

١٢ صفر سنة ١٣٠١

بسم الله الرحمن الرحيم كتاب ابي ريحان محمد بن احمد البيروني في
استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الاسطرلاب الفه لابي سهل بن علي المسيحي
الانفس الصافية ذوات نزاع واشتياق الى تصور الموجودات والاحاطة بها
باطلاق ولذلك يشتغل لما تريدها رونقا وبهاء ويستعد لما يكسبها صفاء ونقاء
كنفس ابي سهل ايده الله التي صفت من درن الطينة وخلصت عن كدر الطبيعة
بل الكون بحلية النفوس واشتغلت بالمعقول عن المحسوس فلا تقصد من العلوم الا
ما يكون معلومه افضل معلوم ولا تزاول من الصناعات الا ما يتوصل به الى درك
اشرف الموجودات مثل مطلبه في هذا الوقت من امر الاسطرلاب علما باقرب الطرق
من الصواب فانه اقترح ان اثبت له صنعته بالطرق الصناعية محققة مجردة عن براهينها
ليكون ذلك معينا على الحفظ ومذكرا للنسي ودستورا في الصناعة فاجبته الى مقترحه
وابتدرت بامره بعد ان اعلمته اني مسبوق الى هذا الفن غير مسبوق فيما اورده منه
بشيء اختص به الا القدر اليسير الذي لا يخفى في خلال الكلام لينسبني اياه الى النفس لما الحق
اعمال غيري يستغني بها انهم وعلى كل حال فلا بد من تسهيل عسير وتفسير غامض وايضاح
مشكل وتقريب بعيد واتمام ناقص وارجو ان يوافق ما عملته رضاه ويطابق بغيته و
هواه بعون الله الموفق لكل خير والهادي لكل ضير وهو على ما يشاء قدير
ان الاسطرلاب هو آلة مسطحة يتحرك بعضها ويثبت بعض فتحكي اشكالها اشكال الفلك
بالصفة وتوافي ما يؤدي اليه ما يوجد في بسيط كرة الكل لا تغادر منها شيئا وذلك ان
ما فيه من الخطوط هي فصول من السطح الموازي لسطح معدل النهار وبين بسائط المخروطات
التي تم مخطوطاتها بالدوائر الواقعة في الفلك كان الفلك توهم جسما مشفا لا لون له

وخطت

فخطت عليه الدوائر المطلوبة [illegible] وجعل موضع الناظر خارجه على احد القطبين ثم
نظر منه حتى ادرك البصر تلك الدوائر وامتد على استقامته الى احد السطوح الموازية
لمعدل النهار فخطت عليه ونسب ذلك الشكل الى خلاف القطب الذي نظر منه اليها
فاما اخص [illegible] السطوح فان ينسب الشكل اليه هو مدار المنقلب الذي هو قطع السطح في وجه
[illegible] مدار الجدي على الاسطرلاب الشمالي ومدار السرطان في الجنوبي وليس
ذلك بما [illegible] لانه جائز ان ينسب الى سطح معدل النهار نفسه والى سائر ما يوازيه من
السطوح الا انه يمتد على استقامتها خارج جرم الكرة فاما الدوائر المخطوطة على القطبين
[illegible] فانها [illegible] مخطوطة على قطب الآلة واما سائر العظام
[illegible] دوائر في السطح التي [illegible] احد [illegible] السطح فما مر منها على قطب السطح
كانت في الاسطرلاب خطوطا مستقيمة غير مارة على قطبه وما مر على القطب او
كانت دوائر وذلك ما دام العمل باحد القطبين لان مخروطاتها الدوائر وان مالت فان
زوايا المقطعين الواقعين في المخروط من سطح الدائرة المقعدة وسطح القطع متساوية على
التبادل فلذلك يستحيل في الاسطرلاب دوائر واذا غير موضع العمل الى قطب السطح من غير
ان يزول على استقامة المحور تغيرت الفصول حينئذ وصارت خطوطا مستقيمة ودوائر
وقطوعا زوائد ونواقص ومكافية كيف ما ادرت فان ازيل قطب السطح عن سمت
المحور [illegible] العرض المقصود في الاسطرلاب وارتفع ما بينه وبين الكرة الفلك من التشبيه فقد
عند الحركات ومحاكاة الاشكال الحادثات واذ قد عرفت هذه المقدمة على
وجه الاستواء ابتدأنا بتخطيط الاسطرلاب الشمالي ثم الجنوبي ثم ما يتلوهما من الاعمال
وسائر اصناف الاسطرلابات ونعم عملها حصول دستور الدوائر ودستور الاقطار

فاما دستور الدوائر فهي حلقة من شبه قطر اصل قطر الاصطر
لاب جرى الرسم بعمله وعملها المؤثر من سطحها مثلا على ظهرها اعني صفحتها ضهوري
ما اجتهد وندقق في ذلك ما امكن فانه اساس العمل ثم يقسم في احد [illegible] الى ارباع وكل
ربع بتسعين جزوا قسمة متشابهة صحيح من اقسام ارباعها عدد الدوائر التي يعمل عليها وهو
ستون ولا يمكن فيه ما ذكرناه الا بعد ان يلزق على لوح مستوى محكم [illegible] سطحه ليستقيم
مانع جامد يستوي سطح عرضه ويتم على امتداده فيمكن فيه [illegible] الامور وسائر
اعماله ويكتب على اوائل ارباعها المشرق والمغرب والجنوب والشمال [illegible] مقابله
كل واحد لنظيره وذلك وضع لتسهيل الاشارة اليه لا غير ونقسم كل واحد من الارباع
بثلثة اقسام للبروج كل برج منها ثلثين جزوا [illegible] اجزاء الدور نخطوطا معترضة على
عرض الحلقة غير موترة الى ان نعيد بها ما نحتاجه لمطالع الفلك المستقيم ونكتب عليها اسماء البروج و
يبتدي من عند نقطة المشرق بالحمل الى ناحية نقطة الشمال حتى يتم كتبة البروج ثم يقسم النصف
الذي من نقطة الجنوب الى نقطة الشمال في جهة المشرق بمطالع الفلك المستقيم وهو ان ناخذ من جدول
مطالع درجة واحدة في الفلك المستقيم فنعد مثلها من نقطة المشرق الى جهة الشمال ونعلم
على المنتهى علامة ونعد من نقطة المشرق ايضا مثل ذلك الى جهة الجنوب فالذي في برج
الحمل هو مطالع الدرجة الاولى منه والذي في الحوت هي مطالع الدرجة الاخيرة منه وكذلك
نفعل درجة درجة ونمشي على هذا القياس حتى يتم قسمة النصف المذكور وبه نستغني عن قسمة
النصف الباقي وحينئذ تؤثرنها بان الابراج على ما ادت اليه هذه المطالع ويبقى
ان يجتهد في هذا ويتفحص عن العمل جدا حتى لا يتخلله خلل ولا يشوبه زلل فان مدار الامر
وما الكثر اعماله اليه وهذا جدول مطالع الفلك المستقيم لربع فلك البروج على ان ابتداءه من نقطة

الاعتدال

جدول مطالع الفلك المستقيم لربع الفلك

الاعتدال مما يقسم في الربعين

[illegible]	[illegible]	[illegible]

الناقص مقادير اصابع الظل على ان
الشخص المظل هو اثنا عشر اصبعا و
مقادير اقدامه على ان ذلك الشخص ستة
اقدام ونصف ولا يمكنهم ذلك من القسمة
الاخص لكون الظل اقل من ارتفاع اصبع
الشخص لان ما يحصل الظل من اجزاء الارتفاع
يعظم فيما قبل ذلك واجزاؤه يكثر فيتفاوت
وقسمة الظل يصعب من الجداول وسواء
الذي وضع فيها انما هو ما يخص كل جزو من
اجزاء الارتفاع من اصابع الظل ولو كان الحبت
فيها هو عكس ذلك اعني ما يخص كل اصبع من
الظل من اجزاء الارتفاع لتسهيل الامر بان توجد تلك الاجزاء من الارتفاع وتوضع حروف المسطرة
عليها وعلى المركز فيكون ما قطع في الربع المقابل له هو حصتها من الاصابع الصحاح وكذلك الامر
في الاقدام لكنا لو قصدنا هذا لاحتجنا الى استيناف تركيب جدول واستخراج للاصابع على
عمله المذكور في الزيجات او الى عمل الجدول المخصوص به ولن نجد في ذلك بدا من استعمال النسب
بين فضل ما بين السطرين وقد بين ابو نصر منصور بن علي بن عراق في كتاب تهذيب
التعاليم ان استعمال النسب بين فضل ما بين السطرين في الخطوط المستقيمة الموضوعة بازاء المستديرة
جار مجرى التقريب وبينت انا في غير هذا الكتاب ان ذلك في الاظلال ليس بحسبه ولا التقريب

بل هو بعيد عن الصواب والحق ولكن بالجملة في قسمة الدستور بالاظلال ان نعلم على نصف القطر
الذي بين المركز ونقطة الشمال علامة كيف ما اتفقت ونخرج منها الى المغرب عمودا على القطر ممتد
الى المحيط نهايته ونضع المسطرة على المركز وعلى منتصف ما بين الشمال والمغرب بحيث يقطع هذا العمود
نعلم عليه ونقسم من لدنه الى مخرجه من القطر باثني عشر قسما مستوية وبمقدار قسم واحد من تلك الاقسام
باقي العمود الممتد ونصل بين المركز وكل قسم من هذه الخطوط خطا مستقيما وما فضل منها عن المحيط اعني
ما كان داخل الدايرة اخرجنا على استقامته حتى يلقاه فنعلم الربع باصابع الاظلال ونبتدي
بكتبة اعدادها من نقطة الشمال فان كان المطلوب ان نثبت الاظلال بالمقدار الذي به المقياس
ستون جزوا قسمنا الخط الذي قسمناه اولا باثني عشر اصبعا ستين جزوا او بقدر جزو
واحد منها نقسم باقي الخط الممتد ونعمل سائر العمل كما قدمنا وان كان المطلوب اثبات
الظل المعكوس علمنا على نصف القطر الذي بين المركز ونقطة المغرب علامة واخرجنا منها
عمودا الى جهة الشمال ونصل بين المركز ومنتصف ما بين نقطتي المغرب والشمال بحيث يقطع العمود
قسمنا من لدنه الى مخرجه من القطر باثني عشر قسما او ستين متساوية ايها كان المطلوب
ونعمل باقي العمل على مثل ما عملنا في الاظلال البسيطة ونبتدي بكتبة اعدادها من عند نقطة
المغرب وان اردنا ان نقسم اقدام الظل مكان الاصابع قسمنا ما كنا قسمناه باثني عشر
بستة ونصف واتممنا العمل على ما تقدم واستعمال ظل الاقدام من جهة البسيطة اولى لها
المعكوس فاذا فرغنا من قسمة هذه الحلقة عمدنا الى لوح مستو من خشب صلب بل لو كان
من نحاس لكان احب الي لبعده عن الانشقاق والالتواء وقبول افات البلد والاهوية
ونفصل من طوله وعرضه على قدر قطر الحلقة ونصغرها على وجهه ونسمرها باربعة مواضع
او اكثرها ونحكم ذلك ونخرج مركزها على ذلك اللوح كما علمنا اقليدس في المقالة الثالثة

في المقا

من كتاب اصول ونخط فيه على المركز خطين احدهما من المشرق الى المغرب والاخر
من الشمال الى الجنوب ثم نسمر فيه على المركز مسمارا مستويا معتدل الغلظ عمودا على اللوح يمكن
الحز من غلظ الحلقة لشيء ونقطع على راسه موترة فيه يكون بحيال موازاة المركز الصحيح
ونهيئ له عضادة محرفة وهو ان نأخذ لوحا من شبه طوله ابعد من قطر الحلقة وعرضه
اصبع ونصف وسمكه نحوه ونمنعه عن الالتواء والاعوجاج ونخط في طوله خطا
مستقيما يقسم عرضه بنصفين ونقدر طوله ونعلم على ذلك الخط في وسطه نقطة ونجعلها
مركزا وندير ببعد نصف عرض اللوح دايرة ونقطع منه احد النصفين الطولانيين
الخارجين من الدايرة اما على الاستواء اعني ان يكون في الجهتين في ناحية واحدة
واما بالتبادل اعني ان يكون فيما يتبادل في ناحيتين مختلفتين ونبرد حرفها
المار على المركز بردا مستقيما وندير على المركز بعينه دايرة اذا اثبتناه بها
ونسميه العطف المشهور في اللوح ولو اهملنا ذلك فقد فرغنا من عمل دستور الدواير
وهذه صورة العضادة المحرفة فلنصف الان دستور



الاقطار ثم يقصد المطلوب فلنهي له صفيحة مربعة من شبه او ما قام مقامه تصنيفها عن الالتواء
ولكن صفائحها بقدر اعظم قطر لها جرى الرسم بعمل الاسطرلابات عليه ويقسم احد اضلاعها
ثمانية وعشرين قسما متساوية وهو العدد الذي اصطلح به في قطر الدايرة عند استعمال
الجيوب ويقسم الضلع الملاصق له بنصفين ونفصل بين هذه النقطة وبين كل واحد من
اقسام القطر خطا مؤثرا فيكون بين ذلك دستور الاقطار وان شئنا قسمناه ستين
بدل ثمانية وعشرين فان ذلك واحد وهذه صورته فاما الاسماع به فسابين كيفيته
في موضعه
واما
المنفعة في دستور الدواير
فهو ان تكفينا شغل
قسمة الدواير المختلفة
والغناء المدة فيها
مع شدة الاشفاق من وقوع الزلل فيها وذلك انا نكبس ما نحوته بتغيير هذه
القطعة بشمع او قير ونذيبه فيه ونبقي منه فارغا مقدار ما اذا انطبقت الصفيحة
منطوما بعينها في القطب استوا سطحها سطحا مسامتا ثم نلزق الصفيحة التي فيها الدايرة
المطلوب قسمتها صغيرة كانت او كبيرة بعد ان يكون مخطوطة على مركز الصفيحة
ونحكمها بذلك القير او الشمع لتثبت على الموضع ولا تزول وننظم في القطب
فوقها العضادة ونضع حرفها الداخل على كل خط من خطوط القسمة في الدستور
ونخط معه خطا في تلك الدايرة فتنقسم على ما كان دستوريه معها وذلك لتشابههما و

الحاد

الحاد مركزيهما وكذلك اذا كانت لنا نقطة معلومة في دايرة ما واردنا ان نعزل
من لدنها قوسا معلومة النسبة اليها نظمنا تلك الدايرة في قطب الدستور حتى تتحد
مراكزها وننظم فوقها العضادة المحرفة ونضع حرفها الداخل على تلك النقطة ونعلم
على موقعها من الدستور ثم نعزل من الدستور من لدن تلك العلامة قوسا على مثل تلك
النسبة الى الجهة المفروضة وننقل العضادة الى منتهاها ونضع حرفها عليها ونخط معه
في تلك الدايرة فيكون قد علمنا ما طلبناه مثال ذلك ان الدستور دايرة
ونظمنا الصفيحة في قطبها وفيها دايرة حـ ونقطة د عليها معلومة ولنا ان
نعزل من لدنها الى اليسار مثلا قوسا نسبتها الى دورها نسبة الخمس فنظمنا فوقها
العضادة ووضعنا حرفها على نقطة د فوقع من الدستور على نقطة ا فعددنا من نقطة ا
الى اليسار اثنين وسبعين جزءا وهي الخمس من الثلثماية والستين فكانا انتهينا الى
ب ووضعنا حرف العضادة على ب فوقع من دايرة حـ على د فقد تمّ ما عملناه وكان خمس دورها
وكذلك اي جزء شئنا فانه يسهل علينا ولا يصعب فاذا كانت الدايرة المطلوبة المطلوبة
قسمتها مخطوطة على غير مركز الصفيحة ادرنا على مركز الصفيحة بعد نصف قطر تلك الدايرة
غير موثرة فيها فقسمناها من الدستور بالاجزاء ثم اذا احتجنا الى ان نعزل من تلك الدايرة
الخارجة المركز قوسا او اجزاء معلومة اخذنا بالبركار قدرها من الدايرة غير الموثرة و
بذلك الفتح نعزل من الدايرة المفروضة فهو ساير هذا الموضع المعلوم منها فيكون ما طلبنا
وهذا الدستور الذي يعمل عليه اكثر الصناع وهو عظيم الغناء في قسمة الاجزاء وما اشبهها
الا ان الصناع الاسطرلاب يستصعب فيها ان لا يتخلف عن الانواع منها اصلا ما
يحتاج اليه من امر المركز واذا اعدم منها النقب ثم [illegible] ... مقدار

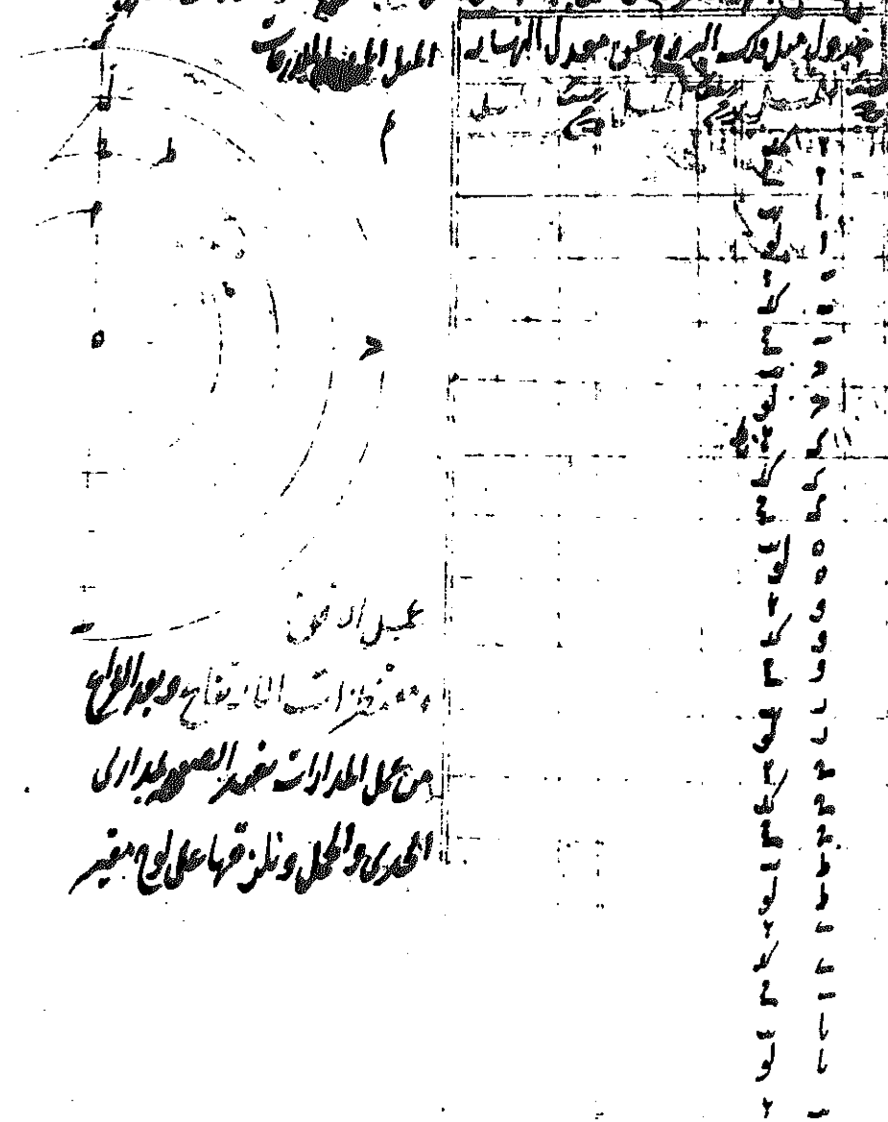
العمل فان علته هي العمل بأسره وما يقع ابتداء اعداد المعطيات وهي اعداد صحاح
من كسور وما تابع لصحاح اجزاء عرض الاعلم فكل الاعداد كلها و
يحتاج في كل واحد منها الى تحديد الحدس واحداث التخمين
ولذلك اذا جعل دستور راجع للدوائر لم يكن منفعته في
تسهيل العمل اقل من منفعة الاول وهو ان نخط دائرة
على قطعة خشبة مستوية معتدلة القوام ونقسم محيطها باجزاء
الدور وما امكن فيها من اجزاء الاجزاء ثم نخط اقطار تلك
الدائرة من كل جزء ومن اوائلها … ثم … دائرة مفروضة
تدار على مركز دائرة الدستور دائرة غير موترة ببعد نصف
قطر الدائرة المفروضة فتكون تلك مساوية لها ونقسم باجزاء الدور ثم ناخذ منها بالبركار
ما يحتاج اليه من الاجزاء وننقلها بتلك الفتحة الى دائرة المفروضة ولن يخفى عنا ان هذه
الدستورات الامر بأكثر الصناعة وسعي هذه في معاناة اسبابها واذا تقرر ما ذكرناه
وتصور عند الصانع امرها وفرغ من تركيب الشبه بعضها عن بعض اعني تركيب الحجرة
على الام وتسويتها بالبرد والجهد الكد ووزنها بالسواقيل والبركار المعقف
وتهيئته هيولا ما لقبول صور الاشكال ولم يبق تخطيطها فانا قسمنا الحجرة من جهة ظهرها
… مستوية وكتبنا فوقها حساب … متبدئين فيها من عند خط
وسط السماء التي تحاذي ثقبة العروة الى الجهة اليمنى ثم نقلب ام الاسطرلاب على البطنة
ونقسم ربع البطن … الكرسي … مستوية ونبتدئ في كتبة حسابها من اليسار
صاعدا … الى السمت مع انتهائنا الى محاذاة الكرسي ثم ظهر فيصير

الاسطرلاب على هذه الهيئة ثم نعمد الى الصفائح فنخط على كل واحدة منها دائرة
بقدر واحد في جميعها تكاد تماس محيطها بجوف الصفيحة وعليها بقدر الاسطرلاب في ثخنها
مدار الجدي لا تربيع لهذه الدائرة بقطرين متقاطعين عند المركز على زوايا قائمة متطابقين
من كل الجانبين ولا يمكن ذلك الا بالمساطر المثناة وهو ان يكون مسطرتان مستويتان
مستويتان متطابقتان متماستان بسطحيهما فطبق احديهما على الاخرى … عرضهما
ويسمران بمسمارين … في احد طرفيهما فاذا فتحت الصفيحة … ووضع …
على المركز او على خط المستقيم واحكم امساك الطرف الاخر وشده … خط
معه خطان في الجانبين تقاطعا ولم يختلفا فاذا … الصفيحة من كلا جانبيها بهذه المسطرة
المثناة امكننا حينئذ تخطيط دائرة على وجهها الاخر … الاول … لها
سمينا احد القطرين بعينه خط المشرق والمغرب ونصف القطر الاخر خط وسط السماء
ونصفه الاخر خط وتد الارض ونرسم المدارات عليها اولا وهو … المدارات
على الصفائح ولنذكر ذلك … ليتصور … وكنا ادرنا دائرة
بقدر الصفيحة سميناها مدار الجدي فعلها … سائر المدارات ولكن هذا المدار …
في الصفيحة المفروضة دائرة … على مركز …
فيها قطر … خط المشرق والمغرب …
قطر … خط وسط السماء بالوضع …
قطر … خط وتد الارض …
فيها مدار الحمل والسرطان …
… مساوية للميل الكلي اعني غاية ميل فلك البروج

عن معدل النهار ولسنا مطالبين بكيفية عمل ذلك فقد ارشدنا
... فيما تقدم الى قسمة اية دايرة شئنا باقسام الدواير وان
اي قوس منها معلومة النسبة الى كلها ونصل ... خطا مستقيما
ليقطع ... على نقطة ... ونجعل نقطة ... مركزا وندير ببعد ...
دايرة ... وهي مدار الحمل والميزان ثم نصل ... ليقطع مدار الحمل على نقطة
فيكون لما ذكرنا قوس ... هي مقدار الميل الكلي في المدار الحمل ونصل ... ليقطع ... على
... ونجعل نقطة ... مركزا وندير ببعد ... دايرة ... وهي مدار السرطان وهذه المدارات
الثلاثة هي المستعملة في صنعة الاسطرلاب ويمكن ان نعمل جميع مدارات رؤوس البروج كلها
ومدارات الدرج باسرها بعد ان نعلم ان كل درجتين متساويتي الميل في جهة واحدة
فان مداريهما واحد ولنعد الصفحة بمدار الجدي فانه ... محيطها والحمل فانه قانون الصفحة
وخط المشرق والمغرب وخط وسط السماء ووتد الارض ونقول اذا كان
ميل البرج او الدرجة شماليا فانا ناخذ من نقطة ... في جهة ... قوس ... بقدر ميل تلك الدرجة
او البرج ونصل بين ... ونقطة القطب وهو ... مدار الحمل مع خط المشرق والمغرب
في جهة ... ليقطع ... على ... ونجعل نقطة ... مركزا وندير ببعد ... دايرة فيكون مدار
ذلك البرج او تلك الدرجة الشمالية الميل وان كان ميلها جنوبيا عددنا ... من ... الى
الى جهة ... ونصل ... ونخرج حتى تلتقي مع خط وسط السماء ولتكن نقطة التقاء
وندير على مركز ... ببعد ... دايرة فيكون مدار ذلك البرج والدرجة الجنوبية الميل مثال
ذلك انا اردنا ان نعمل مدار راس العقرب فنظرنا في الجدول كم ميله فكان ... في الجنوب
فجعلنا قوس ... بمقدار هذا الميل وعملنا على ما ذكرنا فظهر لنا المدار على نقطة ... وهو مدار

اول العقرب

ابتدا العقرب واول الحوت وذلك لان ميلها متساويان وفي جهة واحدة اعني
الجنوب ... فاذا اردنا مثلا ان نعمل مدار النصف من الثور فنظرنا في الجدول
الى ما يخصه من الميل فوجدناه ... فلان هذا الميل في الشمال ... ونعمل العمل
المذكور فيحصل لنا المدار المطلوب على نقطة م وهو مدار النصف من الثور والنصف من
الاسد لان ميلهما سواء وفي جهة واحدة ويجب ان يكون تخطيطنا للدواير والخطوط التي
تجري مجرى الالات ... وهي التي ... في الاصل واما التي هي المقصودة للحاجة
اليها ... فكما ان قصدنا في هذه الاعمال المدارات دون الخطوط
والنقط ... التي وصلنا بها الى ... العلامات وهذه جدول
الميل ... المدارات



جدول ميل فلك البروج عن معدل النهار

[illegible]	[illegible]

عمل ان ...
... المدارات ... ومعد ...
من عمل المدارات بعضد الصفحة بمدار
الجدي و الحمل ... على ...

ويلزق عليه بلزوقها لوحا من شبه بحيث يكون كل واحد من سطحيها على السمت مع الافق
ويكون طول اللوح مع امتداد خط وسط السماء ويكون بعد الخط عليه بالعرض فيه الى دواير
الافاق وبعض المقنطرات بعد ما ذكرنا على خط وسط السماء [illegible] المركز [illegible] مدار
الجدي او مع الخطوط الدالة عليه خارجة [illegible] يوضع البركار على [illegible] الصفوي
سطحها وجوهرها ثم ينتهي [illegible] الموضع الذي يعمل [illegible] الصفو [illegible]
السطح وناخذ قوسين [illegible] كل واحد منهما بقدر عرض البلد المقصود [illegible]
على [illegible] ونفصل ايضا [illegible] ونخرج على استقامته حتى يلتقي [illegible]
اللوح على استقامته خارج الصفو [illegible] على نقطة [illegible]
على [illegible] ونجعله مركزا [illegible] الصفو الداخل الى [illegible] ونقي [illegible]
ومن علامات صحته ان يجوز على نقطتي تقاطع مدار الحمل مع خط المشرق والمغرب [illegible]
في المثال نقطتا [illegible] فان قصر عنهما او جاوزهما ففي العمل المتقدم سهو يجب ان يصحح ويتفحص
عنه ثم اذا اردنا عمل المقنطرات اخذنا من كل واحدة من نقطتي [illegible] عدد [illegible] التي
يحتاج ان نرسم الاسطرلاب لها ويسمى بعددها ان اردناه تاما ففي كل واحدة منها جزوا
واحدا وان نصفا فجزوين وان ثلثا فثلثة وان سدسا فستة وان عشرا فعشرة والمستعمل
في ذلك من الاعداد سوى عدد الثلثين والتسعين جميعا ولشركان فيه معا فان البروج تنقسم
بمثل ما قسمت عليه المقنطرات وذلك اصلح واوفق وان كان غيره غير ممتنع لكن الايتلاف
والانتظام احكم من الاضطراب والاختلاف [illegible] على ان قصدنا بالمقنطرات
تكون سدسا فحصل قوسي [illegible] كل واحدة منها ستة اجزاء ونخرج من نقطتي [illegible] من
وسط السطح خطين كخطي [illegible] تقطع منهما [illegible] على نقطة [illegible] وينتهي الى خط وسط السماء

على

على نقطة [illegible] وينصف [illegible] على نقطة [illegible] وندير على مركز [illegible] وببعد [illegible] قوسا من
دائرة ينتهي من استقامة خط [illegible] الى نقطة [illegible] ثم ندير على خط [illegible] نصف
دائرة بتلك تقطع عمود [illegible] على نقطة [illegible] ونقيم على خط [illegible] على النقطة [illegible] عمودا
عمودا ممتدا الى الجهتين معا ونصل [illegible] ونخرجه الى [illegible] على استقامته حتى يلقاه
على نقطة [illegible] وكذلك [illegible] ونخرجه الى [illegible] حتى يلقاه على نقطة [illegible] وندير على [illegible]
[illegible] نصف دائرة فيقطع [illegible] على نقطة [illegible] ونصل [illegible] ثم [illegible] بالبركار التام
فيحصل زاوية راس مساوية لزاوية طلع وزاوية حركة مساوية لزاوية [illegible]
وندير المحور حتى يلاقي راس المحيط القاعدة على نقطة [illegible] من جهة الزاوية الحادة
ثم نعلق تلك النقطة راس القطع وبالقاعدة سهمه الممتد على استقامة القطر
المجانب في مدور المحور مع ثبات القاعدة والزاويتين على اوضاعها فيرسم
راس المحيط بحركته قطعا زايدا على السطح المعطي بالشرايط الموصوفة

واذ قد ارحنا العلة من حكاية رسم القطوع وتسهيل ما فيه
فانا نعود الى اتمام ما كنا فيه من ايراد جوامع كتاب ابي حامد ونقول الافق
والمقنطرات للاسطرلاب الجنوبي بانواع القطوع الثلثة على مثال ما ذكرنا
في الشمالي لاختلاف الافق [illegible] حتى [illegible] اقطارها [illegible] الاعتبار
في الخط الواصل بين وسط السطح واطراف اقطار الدواير بما [illegible] اليه
من كليهما في خلاف جهة الشمالي وقد تقدم من ذكر الاقسام بها [illegible] الافق
والمقنطرات في كلا نوعي الاسطرلاب ما اذا حفظ وحوفظ معه شرايط قطب

التسطيح في اوضاعه التي منها يعرف كيفيات القطوع ليستغني به عن الاعادة و
يوصل الى ما اقترح علينا من تشكل الدايرة المفروضة باى نوع من انواع الخطوط
القياسية كان والاصطرلاب الجنوبي مختص باسباب سايرنا الشمالي فيها انقلاب
القطوع واستقامتها في عرض واحد حتى تتقابل اوضاعها و ذلك لاجل ان
اطراف المقنطرات القوسية من قطعا السطح تقع منه في الشمالي في جهة واحدة وفي الجنوبي
في جهتين ومنها الخط المستقيم الواقع فيما بين المقنطرات وليس ذلك في الشمالي
والله اعلم
ونعيد له مدار الحمل
وقطر المقنطرة التي نريد تسطيحها طل تقاطع مهك في الصورة الاولى داخل
مدار الحمل وفي الثانية خارجه اذا بدءا على اسفل منها و ليكن نقطة الالتقاء
والتقاطع ح فان جعل قطب التسطيح نقطة ح صارت هذه المقنطرة خطا مستقيما
مارا على طلع وهو نقطة سه بموازاة م ح وكذلك ان كان قطب التسطيح معروفا
ثم مر عليه قطر دايرة صغيرة في الكرة من منقطرة وغيرها كان حكمها ما ذكرناه من
كونه خطا مستقيما وقد بيّنا ذكر الآفاق والمقنطرات
فلنعطف عنها الى تقدير دواير الارتفاع
التي تحد السموت وكيفية تسطيحها قطوعا ولنقدم لها ما قدم ابو حامد منهن
الاولى نعيد مدار الحمل وقطر الافق ولكن نقطة سه سمت الراس و ياخذ
ح صه هد ونمام بعد الدايرة من دواير الارتفاع المفروضة من عند مطالع الاعتدال
ومغربه في الافق ونخرج عمود صا على رهط و نصل سا نقطع قطر حو على
ل ونخرج عمود ى ك ذه على سا غير متناهيين ونفرز اك مساويا لاص

ونفل

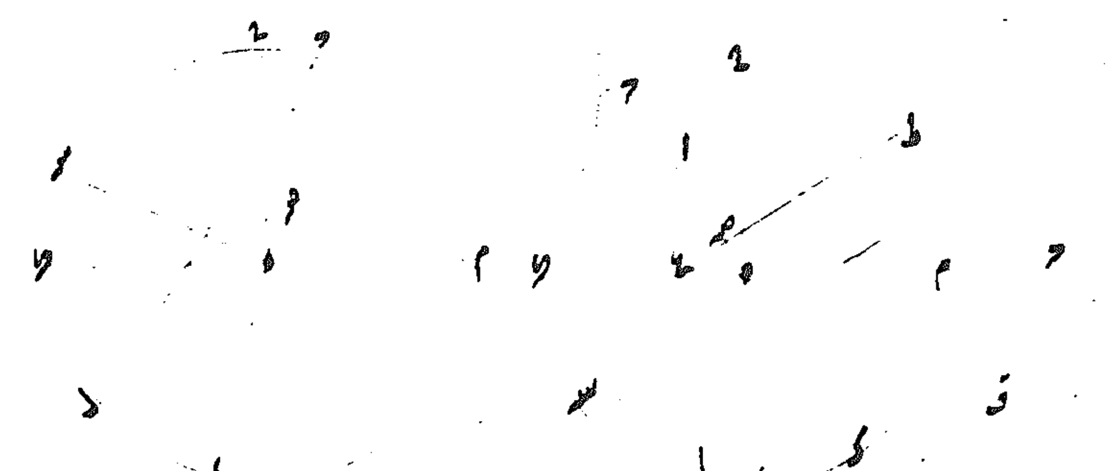
ونصل سد ونقيم عمود لف على ه مساويا لاد ثم نخرج خط هف فيصير
وضع هف مقلوبا للدايرة المعلومة البعد في الافق من الاعتدال ونسميه وضع
خط المعدل ويجب ان تكون وضعه محفوظا مع معرفة ثابتة في المعرفة قدر ميل
دايرة الارتفاع عن معدل النهار وهذا الميل يساوي ما تقطع بين قطب الكل
ودايرة الافق من دايرة هذا الميل وهي محفوظة على تقاطع الدايرة معدل
النهار وبعد ضلع المربع وقد استخرج حسن تامه بالحساب فيما تقدم في تسطيح
الاسطوانى الثانية واما معرفته بالصناعة على ما اورده ابو حامد فلنعد
له مدار الحمل قطر الافق وناخذ طل بقدر بعد الدايرة المفروضة في الافق عن
مطلع الاعتدال او مغربه وننزل عمود لك على رط ونصل مد ونقيم عمود
كس على مد مساويا لدل ونصل مس و يوقع في هذه الدايرة وترا
مساويا لمس فيكون ما يوترها من قوسها هو الميل المطلوب ولنسم ميل السمت
واذا تقرر ما ان المقدمتان اعدنا
مدار الحمل وقطر الافق ولتكن نقطة سه سمت الراس ونخرج سهل فمعلوم ان
قطر جميع الدواير الارتفاع في الكرة ودواير اول السموت احدها وهي غير
مائلة على الافق فاذا كان قطب التسطيح نقطة سوى المركز وغير خارجة عن
الكرة تشكلت هذه الدايرة بانواع القطوع الثلثة على نحو ما تشكلت
الآفاق والاعتبار في تمييز انواعها بالخط الواصل بين قطب التسطيح وبين
نقطة سه اليه وحدوث الزوايا منه وممايلي المركز من قطر من قطر م ح
واذا كان قطب التسطيح خارج الكرة لم يتشكل منه الا النوع الموافق فقط والخارج

الى اعادة مثاله تسطيحها سهل ان اخصب : وطرافق بمنزل د هط ثم وصلت
هط ا نقطت التسطيح فى الاسطرلاب الشمالى و هط سه ى الجنوبى لم يجب
تسطيحه على من احاط علما بما تقدم ويجب ان يعلم ان دواير الارتفاع ان كانت
قطوعا ناقصة تقاطعت ضرورة على سمت الرؤس والارجل وان كانت قطوعا
اخر تقاطعت على احدهما فقط اما اذا كانت منقبضة فعلى سمت الروس واما اذا
كانت مستلقية فعلى سمت الارجل واذا تسطحت دايرة اول السموت اقبلنا على ساير
دواير الارتفاع الى ماخذ السموت

ولنكن المثال لواحدة منها وقد
سبق جعلنا لها وضع الخط المعدل وميلها عن معدل النهار ر فنعيد لها مدار
الحمل و هه وضع الخط المعدل ه سه ان كانت الدائرة فى الربع الشرقى الجنوبى عن نقطة
ح الى جهة ب وان كانت فى الربع الغربى الجنوبى فمنها الى جهة ع واعين
بوضعها ان نجعل قوس عه سه منها مساويا لقوس مت فى الشكل الذى عرف
فيه هذا الخط ونجعل زاوية سهح قائمة ونخرج خط ح ه ى ف مستقيما ونأخذ
كل واحدة من قوس حط يل ل مساويا لميل هذه الدائرة عن معدل النهار
ونجعل زاوية له حادة لتكون القطع ناقصا ونصل عرط ونخرج علىه على استقامة
حتى تلتقى هى على د ونفرز هه مساويا لر وعف مساويا لهن
ونعمل قطعا ناقصا سهه صف اعنى ضلعه
المايل واحد خطوط ترتيبه مسم فتكون تسكل
تلك الدائرة ولانا لم نذكر فيما تقدم كيف نرسم

القطع

القطع الناقص اذا كان ضلعه المايل معلوم الوضع مع خط من خطوط ترتيبه فانا
نفرد خط صهف و مسه من الشكل لئلا يكثر الخطوط ويتشابه ونصل صه
ونخرج عمود سب على صسه ثم نخرج هسه على استقامة وصف موازيا له ونفرز ما
مساويا لب ثم نصل وان مستقيما فيكون صق ضلعه القائم وقد مر فيما تقدم
ان الضلع المايل والقائم اذا كانا معلومين للقطع الناقص امكن رسمه وذكرنا كيفية
ذلك ونعيد لها مدار الحمل وخط هسه على وضعه ونرسم
حط يل مساويا لكل واحدة منها لميل السمت ونجعل زاوية لعه قائمة ونصل عط
فتشكل الدايرة الموضوعة قطعا مكافيا راسه نقطة صه وسهمه صهد وهسه
احد خطوط ترتيبه وكذلك نفرد خطى صهد هسه من هذا الشكل لنفعل بها
ما فعلنا بامثالها فى القطع الناقص ونصل ه سه ونقيم سه ت عمودا على م
ه سه فيكون ه ت الضلع القائم لهذا القطع وقد سبق رسم مثله
ونعيد لها مدار الحمل لخط هسه وقوس يل حط على ما تقدم طاه
ونجعل زاوية لعه منفرجة ونخرج لع على استقامة حتى يلقى حد على او نصل
عضط فيكون تسطيح هذه الدايرة فى الاسطرلاب قطعا زائدا راسه نقطة صه
وسهمه صهد وضلعه المايل صا وخط هسه احد خطوط ترتيبه ونفرد ايضا
من هذا الشكل خطى صهد هسه ونصل صسه ونقيم عمود سب على صسه
ونخرج سه ه على الاستقامة حتى يصير ه ح مساويا لهب ونصل اح و
نخرج من نقطة صه خطا موازيا له ونحو صق فصق الضلع القائم لهذا القطع
الزايد وقد اتممنا امر المقنطرات والسموت فلنكمل امر هذا التسطيح بعمل العنكبوت



... معلوم ... ومن البين انه
يمكننا ان نسطح منطقة البروج على اي نوع من انواع التسطيح اردنا وذلك انا
لما ارشدنا الى تسطيح الآفاق بهذه الانواع ثم كانت هذه المنطقة احديها
اذ هي كما قدمنا منطبق وقيام على افق المسكن الذي عرضه ما وتمام الميل
الاعظم كنا لما كفينا مؤنتها من غير قصد لها ورضينا بان نورد ابها بعض التسطيح
نواقصها لتمام استدارتها احتياطا لان لا يسقط من قطع فلك البروج شيئا
فان عملت بما قلنا بعينها بالاجزاء والبروج هي على مثال العمل المتقدم بعينه
وهو الذي بمطالع الفلك المستقيم فاما الوقوف على ابنية رؤس الكواكب الثابتة
اعني موقعها من العنكبوت فلذلك على مثال العمل المذكور وذلك ان فلك البروج
اذا كان افقا والدوائر التي تحد العروض هي دوائر سمتية والمدارات الموازية
له هي مقنطرات ارتفاعه وانحطاطه ثم سطح منها العظم كانت النقطة المشتركة
بين دائرة السمت المارة بدرجة الكوكب وبين المقنطرة التي ارتفاعها او
انحطاطها كعرضه ح ب ما ... بعرض الكوكب هي نقطة راسه ولكن لما كان رسم
التسطيح من الصعوبة بحيث لا يقتصر منها على ما لا بد منه وان لا يستعان ابها
على الحق والشيء غيرها بل نستعان بغيرها على ايجادنا انفسنا ها كما ذكره ابو حامد

في وجود



في وجود راس الكوكب اذا كان موضعه من فلك البروج وعرضه عنه معلومين
ط ا ر ب و صـ ه ح ي فليكن مدار الحمل ونفرض ح ماسا للميل الاعظم ونخرج قطر ح ه ك
ولنكن صه على قطر عرض الكوكب ونخرج ر ط موازيا لقطر ح ه ك ونعمل على
قطر ر ط نصف دائرة ط ل ر ونأخذ قوس ط ل مساوية لبعد درجة الكوكب
من احد المنقلبين فننزل عمود ل د على ط ر ولنكن قطب التسطيح نقطة ح ونفصل
ه ح ونخرج عليه عمودي ن ف بسه ونأخذ ي ف مساويا ل ل د ونفصل ع ف
ونتمم عمود سه على ه ... مساويا لـ ... ان كانت درجة الكوكب فيما بين
اول الجدي الى اخر الجوزاء وكان اول الحمل نقطة ح ففي جهة ح ا وان كان في النصف
الآخر ففي جهة م فتكون نقطة صـ هي راس ذلك فان كان عرض الكوكب الى
الجنوب اخذنا صه الى جهة ح لا الى جهة ه وباقي العمل بحاله
وذكر ابو حامد لوجود رؤس الكواكب الثابتة طريقا آخر يتقدمه معرفة بعد
الكواكب عن معدل النهار ودرجة ممره في فلك نصف النهار ونورد هنا
نحو العلم من ذلك في اول الكتاب ... الحكاية ما اورده مدار الحمل ونفرض
ح د بعد الكوكب عن معدل النهار في جهته ان كان في الشمال ففي جهة م وان
كان في الجنوب ففي جهة ح ك ونخرج ر ط موازيا ل ه ك وندير على قطر ر ط
نصف دائرة ر ح ط ونخرج ... ه ق الى ح على استقامة ونأخذ من ...
ح قوس ل ح بقدر مطالع درجة ممر الكوكب من الاعتدال في الفلك المستقيم بمدار
هذه الدائرة ونخرج عمود ل ت ولنكن قطب التسطيح نقطة ح ونصل ح سه ونقيم
عمودي ... على خط س ع ونأخذ ي ف مساويا ل ل ت ونصل ف ع ونتمم

سطحه عمودا على جهتي وسماويا للسهم ولكن اول الحمل على عطرطا فيكون نقطة
صه حربي راسه فان كانت درجة ممر الكوكب جنوبية الميل اخذنا حط الى الجهة ح
كما اخذناه وعملنا ما ذكرنا وان كانت شمالية الميل اخذنا حط الى جهة ء فاما
عمود سطحه فانا نخرجه الى جهة ط اذا كانت درجة الممر فيما بين اول الجدي الى اخر
الجوزاء ونخرجه الى جهة ح اذا كانت فيما بين اول السرطان الى اخر القوس فيكون
صه في جميعها راس الكوكب المقصود وعند تمامه اعلم انه يمكن ان سطح الاسطرلاب
بعضه لي وبعضه لغيري [illegible] في اول الكلام واخره وفي خلال البيان
وقع تقصير فلاجله وارجو ان يسهل تداركه عن قريب وكنت وعدت فيما سلف
ان ارشد الى عمل الالة المسماة حق القمر والصفيحة الكسوفية والة روية الاهلة
وبعد لموضع الايجاز فلنقتصر القول عليه [illegible] ونقول ان هذه
الالة ليس الغرض فيها كالذي في الاسطرلاب من تحقيق المستوعب بالبرهان الواضح البين
ولكن معرا مسح جرا ان يرى بيان القمر ونقصانه وما مضى من الشهر وموضع
النيرين بالتقريب واذا قصدنا التركيب على ظهر الاسطرلاب فلنجعل على حرف
ظهره طوقا كالحجرة بل اقل عرضا منها واكثر سمكا ثم نقسم نصف قطر ما يقع
من ظهر الام داخل هذا الطوق بسبعين قسما متساوية ونعمد الى قطع شبيه
كالصفائح في استواء السطح لكنها اغلظ وامتن ونقطع منها ثمان صفائح مدورة
قطر الاولى سبعة اجزاء من تلك الاجزاء السبعين التي قسمناها وقطر الثانية عشرة
اجزاء والثالثة تسعة عشر جزوا والرابعة اربعة وعشرون جزوا والخامسة
اربعين جزوا والسادسة تسعة وخمسين جزوا وكل واحدة من السابعة و

ثمانيه واربعين جزوا
والسابعه صح

الثامنة

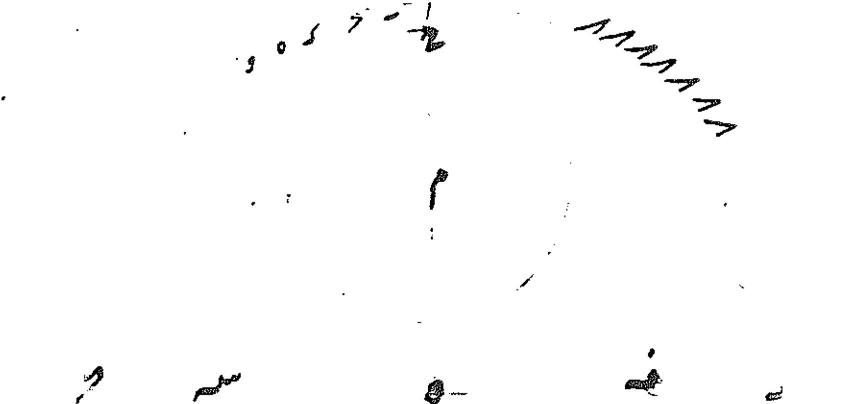
الثامنة تسعة وخمسين جزوا ونقسم محيط كل واحد بالعدد المفروض لاقطارها
ونثبت علمها في مواضع الاقسام وكذا انجانات متساوية مثلثة الشكل حادة
الاطراف متشابهة الهيات والمقادير ثم نثبت الاول والثانية في مركزها
على مقدار غلظ قطب الاسطرلاب ويجب حينئذ ان لا نعمل على القطب شيئا
كما نعمله في الاسطرلاب لامساك العضادة بل نجعله اسطوانة تساوي قدره وتزيد
في طوله ثم نلحم فيه من جهة ظهر الاسطرلاب الصفيحة الثانية ذات العشر الاسنان
ثم الصفيحة الاولى ذات السبعة الاسنان حتى يطابقا من غير ان يماس ذات
العشرة ظهر الام بل يبقى بينهما فرجة بقدر غلظ صفيحتين من تلك الصفائح ثم
نلحم كل واحد من هاتين الصفيحتين على الاخرى وكلاهما على القطب حتى اذا
دار القطب دارتا معه ونعمد الى الثالثة ذات التسعة عشر سنا فنلصقها
بالسابعة ذات التسعة والخمسين الصاقا متشابها اعني يطبق مركز
احديهما على مركز الاخرى فيتشابه محيطاهما ونلحمهما على هذا الوضع
الحاما محكما وكذلك نلحم الرابعة ذات الاربعة والعشرين على الثامنة
ذات التسعة والخمسين الحاما متشابها ثم نعمد الى وجه السابعة ولتكن
دايرة الحد وندير على مركزها وبعد نقطه [illegible] دايرة صغيرة من دايرة
الحد فللالحسب يمكن ان يكتب فيما بينهما الاعداد بحروف الجمل ولتكن
حط كل ومعلوم ان ما بين الدايرتين ينقسم بتسعة وخمسين قسما ثم
عليها دندانجات المحيط فلنوثر خطوط الاقسام ولنبتدئ من نقطة آ

الى ما لا نهاية ثم نكتب فيها الاعداد من واحد الى ثلثين فاذا تم الثلثون ثانيه بالواحدة فنكتب منه الى تسعة وعشرين و تفنى الاستدارة عند تمام
هذا العدد ثم نخرج في دايرة حط كل قطرا ا ط كل و ندير عليها اربعة
اربعة دواير مماسة و مماسة لدايرة حط كل ومن دواير م س ع ف
ومركز دايرة م ع على قطر ا ع ه ثم نمر دايرتي س ع ف ويسود دايرتي
م ع بالسمسخ و ننصف ما بقي منهما من سطح دايرة حط كل ثم نعمل
طوقا استدارته كاستدارة الصفيحة الاولى ذات السبعة او اصغر وسمكه
بقدر الصفيحتين ونلحمه على الام حول القطب لينكب عليه الصفيحة الثانية ذات
العشرة فلا يعلق بسبب الموضع الذي تركناه خاليا بينه وبين قطب الام
و نركب على مركز الصفيحة الثالثة الملحمة على السابعة قطبا اسطوانيا الثانية غلظه نصف غلظ الاصابع وسمكه على قدر غلظ الصفيحتين وكذلك
نركب على وجه الرابعة قطبا اسطوانيا على مثال ذلك القطب وعلى قدر غلظ
صفيحة و نركب على كل واحد من مركز الصفيحة الخامسة والسادسة قطبا على الجهة
المذكورة الا انا نجعل سمك قطب الخامسة على قدر غلظ الصفيحتين وسمك
قطب السادسة صفيحة واحدة مثل قطب الرابعة بعد هذين القطبين اعني
الذي للخامسة والذي للسادسة الى الجهة الاخرى من الصفيحتين مقدار الغلظ فانا
نريد ان نركب فيهما وسيف ونجعل لكل من هذه الاقطاب سبعة و لا ينفصل
منه شيء لكن اذا وضع على موضع من الام والحم ذلك الطوق عليه دار القطب فيه
مع سهولة حركته والستواء على الام ثم نلحم الطوق المحيط بقطب الثالثة على موازاة

ستين

ستين جزءا من اجزاء الارتفاع في موضع نشبك فيه اسنان السابعة
باسنان الاولى ولا يمانعه الطوق الاقصى في الدوران ثم نلحم الطوق
المحيط بقطب الرابعة اسفل من ذلك الى نحو اوايل اجزاء الارتفاع بحيث
يشتبك اسنان الثالثة باسنان الثامنة ثم لا يعلق بشيء من اسنان
الثامنة باسنان الثانية ولا يمانعها الطوق الاقصى في الدوران ثم نلحم
الطوق المحيط بقطب السادسة في موضع نشبك فيه اسنانها مع اسنان
الرابعة تحت الثامنة ونلحم الطوق المحيط بقطب الخامسة من الجانب الاعلى
من السابعة بحيث تشتبك اسنانها باسنان الثانية ونلحم ايضا على الام
قسيا من الاطواق ينكب عليها ما يحتاج من الصفايح الى مثلها لئلا تضطرب
عند الحركة فتصير الاطواق ملتحمة على الام و الاقطاب متحركة فمهما ادير
قطب الاسطرلاب دار بدورانه ذات السبعة وذات العشرة اما
ذات العشرة فيدير ذات الاربعين واما ذات السبعة فيدير ذات
التسعة والخمسين ويدور معها ذات التسعة عشر لالتحامها بها ويدير
ذات التسعة عشر ذات التسعة والخمسين الاخرى ويدور معها ذات
الاربعة والعشرين ويدير ذات الاربعة والعشرين ذات الثمانية والاربعين
فاذا فرغنا من ذلك عملنا طبقا يطبق على الحجرة بهذا لستر ما فيها
من مماسة الصفيحة السابعة ولاجل هذا يجب ان يكون سمك الطوق الاقصى الشبيه
بالحجرة ازيد قليلا من ثلثة اضعاف غلظ صفيحة و نثقبه في ثلثة مواضع الاول
هو الوسط على مسامته قطب الاسطرلاب والثاني على مسامته قطب الصفيحة

الخامسة ذات الاربعين وهو للقمر والثالثة على مسامته قطب الصفيحة السادسة
ذات الثمانية والاربعين وهو للشمس ثم نخرق هذا الطبق بالقرب من الطوق
الافقي خرقا مساويا للدايرة م التي على وجه الصفيحة السابعة بحيث اذا ادرت
الصفيحة السابعة على قطبها وافق احدى دايرتي م ح المسودتين ذلك الخرق



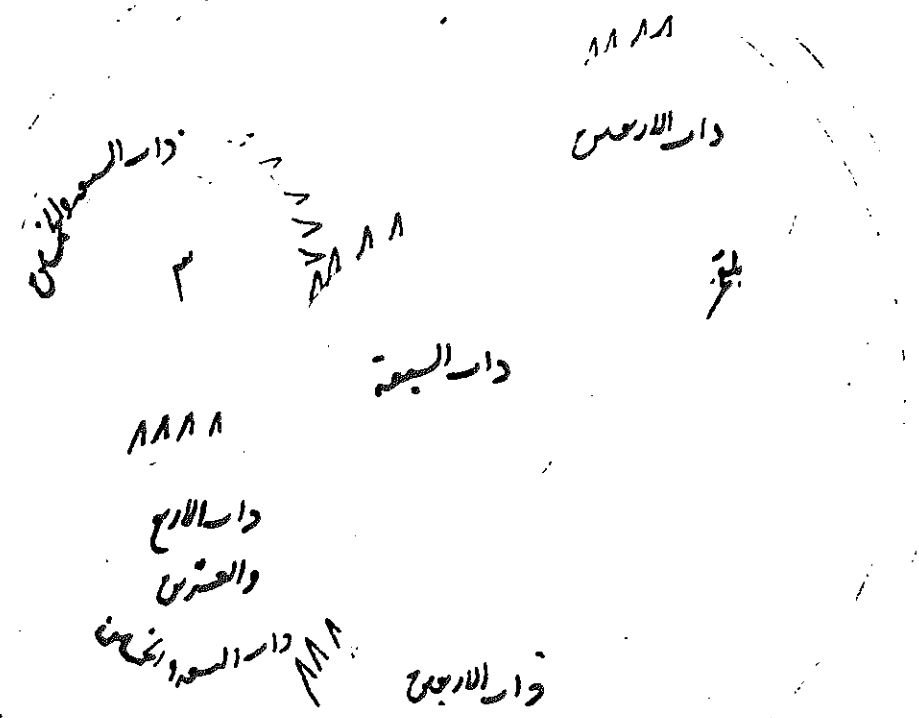
المطابق خرقة فوقها ونخرق فيه خرقا مربعا بين هذا الخرق المستدير وبين
الطوق المحيط على مسامته حرف السبعة والعشرين المكتوب بالجمل وذلك حين
تكون دايرة م مطابقة للخرق المستدير فاذا فرغنا من ذلك ادرنا حول كل
واحد من قطب الاسطرلاب وقطبي النيرين على هذا الطبق دايرة باي بعد
شئنا ونقسم التي هي الوسط بسبعة اقسام متساوية ونكتب في كل واحد منها اسم

يوم

يوم واحد من ايام الاسبوع متوالية من اليمين الى فوق الشمال ويقسم كل
واحدة من دايرة الشمس والقمر باثني عشر بجا متساوية وكل واحد
منها بثلثين درجة اما مبسوط او مطوية انصافا او اثلاثا او اسداسا
كما نعمله في الاسطرلاب على حسب احتمال الدايرة للقسمة ونكتب في كل واحدة
منها اسماء البروج متوالية من الشمال الى فوق الطالعين ثم نركب قطبيا
النيرين قوسين براد نافيهما او طرف ابرة دقيق من اطرافهما على درجة البرج
ومماسها في الدوران عضادة الاسطرلاب في قطبه فوق الطبق ونمسكها بطيه
بغرس نشكله فيه ونعمله بحيث يمر طرف حاد من اطرافه على محيط الدايرة المقسومة
لايام الجمعة وقد فرغ من عمل حق القمر وهذه صورته مركبة وقد يؤخذ هذه

ذات النسر والخمسين

دار السعه ... من داخل



المنقول عنه غير صحيح

الاعداد الموضوعة للدرّنذاجات عند كل من الصناع على خلاف ما عند الاول وكلها
خاتمة حول التقريب الامر دون تحقيقه ولذلك يوجد الصنف الرابع فيما يعملونه
ملجمه فوق الثامنة ودوران السادسة فوق الثامنة ايضا وذلك انهم يجعلون
اسنان الثالثة ستة وعشرين سنّا واسنان الرابعة تسعة عشر فيكون
الرابعة اشدّ تحيّا من السابعة فلا نافعة ويكون قطب الثامنة ابعد من قطب
الثالثة ويعملون اسنان السادسة سبعة واربعين والثامنة ستة وخمسين
ومنهم من يجعل اسنان الثالثة تسعة عشر واسنان السابعة ثلثة وعشرين واسنان
السادسة ستة واربعين واسنان الثامنة تسعة وخمسين وهذا اقرب
من الحق لان دورة الشمس يتم بهذا في ثلثمائة واربعة وخمسين يوما وفي العمل
ثلثمائة وتسعة وسبعين والحق فيما بينهما ويمكن ان تقصر امر هذه الصفائح
بان تعمل صفيحتان يعطى احدهما اربعة دوائر من الايام والسبعين وقطر الاكر.

اثنين

اثنين وخمسين وما منهم من يركب ذات الاربعة على ذات الاربعين
ويركبهما فيشابهها ويلجمها عليها ويركب على محور ذات الاثنين والخمسين
قطبا اسطوانيا ممتدا في الوجه الآخر غلظه بقدر غلظ ثلاث صفائح و
يحفر له طوقا يركبه باللجام على الآخر بحيث يشتبك اسنان ذات الاثنين
والخمسين بذات الاربعة ويجعل لها مثلثا ويثقب الطوق على سمت
قطبها ويركب فيها الفرس فيكون لحركة الشمس وينوب عن قطب السادسة
فيما تقدم فيكون اقرب الى الحقيقة مما استعمل هناك لاشتمال الشمس
دورتها في ثلثمائة وستة وستين يوما وهذا ما اردنا الا بانته
عمل الصفيحة الكسوفية واما الصفيحة الكسوفية فقد اعتنى بها بسطوليس
الاسطرلابي والحسن ابن محمد الآدمي وتمم امرها عطارد بن محمد الحاسب
ولذلك حكايته ما اجتهد عطارد بن محمد وكان ذات وجهين مقرنة
بشبكة تشبه العنكبوت فانه يمكن ان يدار على ظهر ام الاسطرلاب مجرّة
تطوى هذه الصفيحة لشبكتها ويمكن ان يجعلا معا في عدد صفائح الاسطرلاب
موضوعة فيه تحتها الى ان يحتاج اليهما فيخرج الى ظاهرها وذلك موكول
الى اختيار المختار له فلنبيّن الصفيحة التي يخط بها دائرة ا ب ج د على
مركز ه وقطرا ا ج ب د متقاطعان عند المركز على زوايا قائمة ونفرض كل
واحد من قوسي ا ح ج سدس الدائرة ونصل ه ح ح ونصل ايضا
ج ح يقطع ه ح على نقطة ط ونثبت على ه ا غ بذي مركزها دائرة تماس خط
ه ح على نقطة ص وعلى مركز ط دائرة بمقدار المخطوطة على مركز غ تماس

حد فيما بين الدايرتان على نقطتى و يوزنهم مساويا لذلك ونديو
على مركز م دايرة مساويه للدايرة المخطوطه على مركز ح ثم ندير على مركز ه وببعد
هصه قوسا مماس الدايرتين المخطوطتين على مركزيها ط م من جهة مركز الصفيحة
وهى قوس لسه ونخط الضا على مركز و ببعد هف قوسا مماس لتلك الدايرتين
من جهة خط الصفيحة وهى قوس فع وكذلك نخط على مركز و ببعد هصه قوس صعا
ويقسم كل واحدة من قوسى صع عا بانى عشر قسما متساويه ويكتب اعدادها
فوقها كما بينا ومن قسى مخطوطه حولها على مركز ة كما جرى به الرسم فى اجزاء الجرة
واوايل الارتفاع وما اشبهها ويسود دايرتى ط م بالتمسيح ويقص الفضا
الذى بينها الى لدن قوس د معه عف ويكتب فوق اقسام صع ساعات طلوع العم
بالنهار
وفوق اقسام قى ساعات

ثم يسود ذلك العمل ما خلا مواضع الاقسام والاعداد منه ويركب الشبكة على الصفيحة
ونشكلها فى قطب الصفيحة ويشدهما بوتد وهذه صورته وصورة المفروغ
منها والجدول التى فيه تلك المقادير محسوبة والله اعلم

مدار ساعات الكسوف من بداية الى الانجلاء
مدار الاصابع المعدلة
مدار ساعات المكث
مدار ساعات الكسوف من بداية الى الانجلاء
مدار ساعات بداية الكسوف
الاصابع المعدلة

القسام محسوبة

ا	لا	ما	ا	نا	٢	ت	و
ب	ى	ح	ا	نو	٢	ط	سـ
ج	ه	نو	ا	نه	٢	٤	ىو
د	ه	ح	ا	نا	٢	لـ	كـ
ه	ـــ	ـــ	ا	مو	٢	ط	ط
و	ـــ	لـ	ا	ما	٢	٢	٧
ز	ح	كا	ا	لا	٢	٢	ل
ح	و	لا	ا	لا	٢	٢	ص
ط	ى	لو	ا	و	٢	٢	مو
ى	ص	مى	ا	نو	٢	٢	ن
يا	ا	لا	ا	لو	٢	٢	نا
يب	٢	لـ	ا	لـ	٢	٢	سى



واما هذه الآلة فليس مجراها

مجرى حق القمر والصفيحة الكسوفية وذلك انها معمول بالجملة دون التبويب و
مستنبطة من اصول تسطيح الكرة على قواعد اصحاب التجربة من رام احدى رؤية
الاهلة وذلك ان منهم من اثر القوس من معدل النهار التي بين غروب النيرين
عليها متقضية ان كان مغارب البروج في البلد وجعل حد الرؤية فيه اثنى عشر جزءا
ومنهم من اثر استعمال القوس من دائرة الارتفاع التي بين الافق والشمس
وقت غروب القمر وجعل حد الرؤية فيه عشرة اجزاء وموجب كلا المذهبين متقارب
والى الاخير مال المحصلون وهذه آلة يشتمل على كليهما ومن صنعه وشبكته ولابي
داود سليمان ابن عصمة السمرقندي مقالات في اتخاذها قد احتاج فيها الى التطويل
وانا مستغن عن ذلك لاجل ما تقدم في اول الكتاب من جمل صناعة التسطيح فلتكن
دائرة احد على صفيحة موزونة مساوية للتي تحيط بصفائح الاسطرلاب سواء كانت
مدار الجدي او كانت غيره ونربعها بقطري اب جد ونفرض كر مساويا
لتمام الميل الاعظم منقوصا منه غاية عرض القمر وهي خمس درج ونصل بك فيكون
نقطة ح قطب التسطيح ان اردناه شماليا وندير على مركز ه وبعد هك دائرة
ح ط ل م فيكون مدار الحمل ويكون قطب التسطيح ان اردناه جنوبيا نقطة
م على عكس عمل نوعي الاسطرلاب ونفرز قوس ط ح مساوية لعرض القمر الاعظم اعني
خمس درج ونصل كح ل وندير على نقطة ح ل م دائرة فيكون فلك البروج وقد تقدم
في اول الكتاب قسمة البروج والدرج فلنفعل ذلك بمثل ما فيه ولتثبت بعد القسمة
بالبروج والدرج افقا فيكون قطره في معدل النهار ب ح وظاهر ان طرفا الافق

من كان

والتسطيح في سطح معدل النهار بطل جميع الدوائر والنقط التي على الكرة وان
كان التسطيح في سطح مواز له مشكل فيه من المدارات ما بينه وبين معدل النهار
وليس بعد هذا افسد من التسطيح المخروطي اذ ابعدوا المحور وجب اذا اردنا
تحويل قطب التسطيح الى نقطة غير القطبين ان نقصد لئلا يقع فيما بين مركز مداري القطبين
كيلا ينبلا شيء فيه مدار من مدارات البروج ويبطل قطعة من النقطة فيقع غير متشكلة
فيه لانه اذا كان فيما بينهما كانت منطقة البروج في الاسطرلاب قطعا زائدا
واذا كان على مركز احدهما كانت المنطقة قطعا مكافيا وفي كل الامرين يبطل
قطعة منها في جهة امتداد القطع فاما اذا كان فيما وراءهما كان قطعا ناقصا فتمكنت
احاطته في الاسطرلاب

ثم نعيد مدار الحمل بمنطقته ونفرض عرض البلد
ونخرج قطر فيكون قطر الافق فان كان الاسطرلاب شماليا والصورة التي
لمثاله ونفرض قطب التسطيح وافق الكرة على محورها كنقطة وصلنا ونظرنا
الى وضعه فان كان عمودا على القطر شكل الافق في الاسطرلاب قطع مكافي
مستلقي فان كانت زاوية حادة فقطع ناقص مضطجع وان كانت
منفرجة فقطع زائد مستلق وان كان الاسطرلاب جنوبيا كما في الصورة الثانية
وصلنا ونظرنا فان كانت زاوية قائمة فشكل الافق فيه قطع مكافي منتصب
الوضع وان كانت منفرجة فزائد منتصب الوضع وان كانت حادة فقطع ناقص مضطجع
الوضع ثم نفرض قطر احدى المقنطرات القاطعة للمحور ومعدل النهار معا ونصل
للاسطرلاب الشمالي و للجنوبي فيكون القضايا والاعتبارات بهذا

الواصل بين طرف القطر وقطب التسطيح على هيئة ما كانت عليه في الافق الا ان بعض
المقنطرات في الجنوبي على قطب التسطيح كما سوى في الصورة الثالث فان تشكل ما كان
سبيله من الدواير كذلك يكون خطا مستقيما موازيا للمحور مارا من حط … على
النقطه التي تلاقيها عليها ثم نعرض … قطر للمقنطرة المماسة لقطر الكرة وفصل
وعليه وعلى زاويه … الاعتبار المذكور في الجنوبي بنظر هذه المقنطرة فان قطع
قطرها قطر … فيما بين نقطتي … كان شكلها في الاسطرلاب داخل مدار الحمل
وان قاطعها فيما وراء ذلك خارج نقطة … كان شكلها خارج مدار الحمل وان لم يلاقه
لم يتشكل في الاسطرلاب اصلا ثم نفرض قطر … لبعض المقنطرات الذي يزداد
عدد ارتفاعها على عدد عرض البلد ويصل … وصورته يقع في الشمالي قطعا
ناقصا مصطجعا الوضع واما في الجنوبي فليتغير بزاويه … فان كانت قائمه او منفرجه
امتنع تشكل تلك المقنطرة في ذلك الاسطرلاب وان كانت حادة امكن تشكلها الاول للشمال
فيه من لدن ملاقى … حينئذ بسط فان كانت زاويه صغيرة قائمه كان شكلها قطعا
مكافيا مستلقيا وان كانت منفرجه كان زايدا مستلقيا وان كانت حادة
كان ناقصا منتصبا ثم اذا حول قطب التسطيح الى خارج الكرة مما وراء نقطتي
لم يتشكل الا قطوع نواقص كلها في الشمال واما في الجنوبي فنواقص يتوسطها خط
مستقيم موازي للمحور الذي يصير في الاسطرلاب خط المشرق والمغرب وتلك هي المقنطرة
التي اذا اخرج قطرها على استقامة انتهى الى قطب التسطيح وذلك ما اردنا تحريره
ان شاء الله تعالى … والاستظهار الخامسة الجنوبية
الغروب والاقترانات فاذا سمع مما ذكرنا في المثالين في الاسطرلاب

الشمال

الشمالي يمكن ان يقع الافق لاختلاف اماكن قطب التسطيح من المحور من جميع المقنطرات ثم
قطوعا نواقص ويمكن ان يقع الافق قطعا زايدا فقط يتلوه مقنطرة مكافية ثم الثالث
والباقية نواقص ويمكن ان يقع الافق مع بعض المقنطرات زوايد يتلوها واحدة
مكافية ثم الاخر نواقص ويمكن ان يكون الافق واحد مكافيا والمقنطرات
كلها نواقص وان في الاسطرلاب الجنوبي المسطح بشرايط هذا التسطيح يمكن ان يكون
الافق وبعض المقنطرات نواقص ثم وحده خطا مستقيما ثم الباقية نواقص
ويمكن ان يكون الافق وحده قطعا مكافيا منتصبا ثم بعض المقنطرات
زوايد منتصبه ثم خطا مستقيما ثم زوايد مستلقيه ثم مكافي مستلقي ثم نواقص ويمكن
ان يكون الافق وحده او مع بعض المقنطرات زوايد منتصبه ثم واحد خطا
مستقيما ثم زوايد مستلقيه ثم واحد مكافيا ثم ناقصه ويمكن ان يكون الافق
وحده او بعض المقنطرات نواقص ثم وحده مكافيا ثم زوايد منتصبه ثم واحد
خطا مستقيما ثم زوايد مستلقيه ثم واحد مكافيه ثم نواقص وربما لم يستوف
العمل جميع ما ذكر في قسم واحد بعينه وذلك لعله عرض الموضع المقصود وكثرته
والعيان التي تقدم اذا اعتبر في الزوايا الحادثة من الخط الواصل من طرف القطر
وبين قطب التسطيح يوقفنا على كيفية القطوع المتشكلة فليحمل الاقسام
على وجه الاستقراء … فنقول ان في معرفة
وضع القطع الناقص اعني انتصابه واضطجاعه ادنى اشتباه فيجب ان يستخرج
قطراه كليهما وتحصيل نسبة بعضها الى بعض فانهما كانا بالنسبة الى صاحبه هو القطر اعظم
الاطول وان كان الاطول على خط نصف النهار فالقطع منتصب الوضع وان

كان الافق عليه فهو مستقيم الوضع وان لم يكن احدهما عليه فهو منحرف الوضع
على ان في الجملة متى صير قطب التسطيح خارج الكرة كان قطع الناقص مستقيم
الوضع ومتى صير داخل الكرة كان منتصب الوضع ثم نورد في هذا وفي الكرة مما جرى
فيما يستانف ماذكره ابو حامد فلنفرض له مدار الحمل وفيه قطر سواء
كان لدايرة عظيما او كان لدايرة صغيرة ولتكن قطب التسطيح نقطة داخل
الكرة او خارجه فنصل ونخرج ان نوضع نقطة بحيث تكون زاوية
حادة لنتمكن منها قطع ناقص ونخرج وقطر على استقامتها حتى
يلتقيا على نقطة ونقيم عمود على ونخرجه وقطر حتى يلتقيا على
نقطة ثم نجعل من خط مساويا في الشكل مساويا
له ونخرج من نقطة مساويا له على اي زاوية كان ونصل و
نخرج موازيا له ثم نجعل ويا لاف الذي وجدناه و مساويا
لسه في الشكل ونصل ونخرج مساويا فيكون الضلع
القائم لهذا القطع الناقص في الشكل ضلعه المايل ويسمى قطره المجانب
فان كان اعظم من فهو القطر الاقصر وان كان اقصر
فان كان هو القطر الاطول وبذلك يتم انتصاب القطع واضطجاعه
فان نصف على نقطة واخرج مساويا للنصف وادير على
نصف دايرة فاخرج عمود على كان نصف قطر الاخر وقدمر
طريق رسم محيط القطع الناقص اذا عرف قطر ووضعهما فلنعد الى اتمام
ما قصدناه

مدار الحمل مع قطر الافق وهو في الصورة الاولى وفي الثانية هو قطر
مقنطرة مفروضة ونريد ان نسطحها قطعين ناقصين فنضع قطب التسطيح
ان كان داخل الكرة بحيث يحيط الخط الواصل بينه وبين اقرب طرفي قطر
الافق او المقنطرة اليه والخط الذي بينه وبين المركز من المحور بزاوية حادة
وذلك لما اشترطناه فيما تقدم ونصلها بخط ونخرجه وقطر حتى
يلتقيا على نقطة ونصل فان كان مارا على مركزه كما هو
في الصورة الاولى كان من دايرته ما قصرنا عليه وان لم يكن مارا
على المركز كما هو في الصورة الثانية ادرنا عليه نصف دايرة ثم نعلم
على خط نقطة كيف اتفقت ولتكن ونقيم عمود على ونخرج
من نقطتي العمودين الى على غير محدودين بنهايته ونفرز
مساويا لا ونفصل ونخرج عمود له وعلى قطره حتى مساويا
له فنخط سهم احدى قطري القطع المشكل في الاسطرلاب وعلى
وضعه و له ان كان نقطة ا على منتصف فهو نصف القطر الاخر و
على وضعه وان كانت غير منتصفه فانه خط من خطوط الترتيب لذلك
القطع ونقطه ف على محيط القطع وان علمنا على خط نقطا كثيرة سوى
نقطة ا وعلمنا عليها ما علمنا على نقطة ا اخرجت لنا خطوط الترتيب
نقطا في نهاياتها هي على محيط القطع الناقص بما نصل بين الهيا ويكاتفها
ويجب ان نوتر هذه النقطة ا على منتصف قطر لنتوصل الى اظهار
قطري القطع كليهما فان الطريق السهل المذكور في التسطيح الاسطواني فيما تقدم

غير مستغن عن كلتيهما

نعيد مدار الحمل سطح الافق في الصورة الاولى وقطري احدى
المقنطرات في الثانية ونريد ان نشكلها قطعا مكافيا فنخرج عمود
ص بينهما لنا وقطب التسطيح الذي منه يمكن ان يسطح بهذا القطع وندير على
قطر المقنطرة نصف دايرة دحط ونعلم على قطر دط نقطة ا كيف ما اتفق
ونصل ١ح ١ونخرجه على استقامة حتى يلقى قطر حه على نقطة ل ونقيم عمود
اد على دط وعمودي ال لد على خطاع غير متناهيين ونفرض اي مساويا
لاح ونخرج عدن المستقيم ونقيم عمود لف على لع مساويا لاه فيكون
شكل الاع ا وتلك المقنطرة في الاسطرلاب قطعا مكافيا مستلقيا راسه نقطة
ـ وسهمه واحد خطوط الزيت له لف فان اثرنا على خط دط من
النقط النظاير النقطة ا وعملنا عليها العمل المذكور وظهر لنا من خطوط الزيت
نقط على محيط القطع نظاير لنقطة ف فان قرب
بعضها من بعض على خط دط تقارب على محيط
القطع ايضا حتى اتصلت بتكاثرها او وصلت
بالحرف
فان اردنا ايجاد النقطة المتوالية على محيط هذا
القطع بطريق اخر اصحها الى تحصيل الضلع القايم
له وذلك بان نفرض اح مساويا لدط في الشكل المتقدم وحرى مساويا للقطع
في ذلك الشكل ونخرج اله على اي زاوية اتفقت ونجعله مساويا لرع في الشكل

ونخرجه على استقامة ونصل حل ونرف موازيا له ثم نحول فرما وبا
لاح وحر مساويا لرع في الشكل المتقدم ونصل فر ونخرج د شنه موازيا
له فيكون دشنه الضلع القايم لذلك القطع المكافي فاذا حصل لنا هذا
الضلع القايم فرضنا خط طع سهم القطع ونقطة ف راسه وقد اوردنا
من شكل التسطيح كيلا تختلط الخطوط بتشابه الحروف فنعلم عليه نقطة
كيف اتفقت ولتكن ط ونفرز طه مساويا للضلع القايم الذي وجدناه
ونخرج من ط عمود طص طس في كلتي الجهتين غير متناهيين وندير
على خط ه ـ دايرة فتقاطع العمودين نقطتين بهما على محيط القطع
المكافي المطلوب ومما صه سه ثم نعلم ايضا على نقطة ـ ونخرج منها
عمودي ـ ـ غير محدودي النهاية ونفرز ـ م مساويا
للضلع القايم ايضا وندير على م ت دايرة فنقطع العمودين على
ر ومما على محيط القطع وكذلك نفعل ونقارب
بين مخارج الاعمدة لتقرب النقطة من الاتصال
في الحس فيظهر منها محيط القطع المكافي
قطعا زايدا لكرة الاسطرلاب
الشمالي ونعيد مدار الحمل مع قطر الافق في
الصورة الاولى وقطر احدى المقنطرات في الصورة
الثانية وهو رط ونريد ان نشكل الدايرة التي قطرها دط في الاسطرلاب
قطعا زايدا فنحد ما قدمنا ان نضع قطب التسطيح بحيث ان وصلنا بينه وبين

اقرسطرفي وقطري رط اليه لحط استقيم حدثت عنده على المحور والى جهة
المركز زاوية منفرجة والنصف كذلك في هذا المثال وعنه ح ونخرج على
استقامته حتى يلقى قطر لبح على نقطة سه وندير على رط في الصورة الثانية
نصف دائرة رحط ونعمل على قطر رط نقطة اكيف اتفق ونخرج على استقامتها
واح عمودا على رط وعمودي اد لد على ح اغير مسامتين ونجعل اد مساويا
لاح ونصل عنز ونقيم عمود لف على قطر لبح مساويا لاد فيكون شكل
الدائرة في الاسطرلاب قطعا زايدا مستلقيا راسه نقطة ب وسهمه ح وضلعه
المايل الذي انفصل القطر المجانب سه ب وخط لف احد خطوط ترتيبه وعلى وضعه
فيكون نقطة ف على محيط ذلك القطع الزايد واذا عملنا مثل ما ذكرناه في الناقص
والمكافي تبين لنا من نهايات خطوط الترتيب نقط كثيرة على محيط هذا
القطع نظاير نقطة ف التي اوجدناها والله اعلم

في كتاب السموت فان اردنا ان نخط قطعا زايدا
بهذا الطريق الذي انا اليه احتجنا الى حصول الضلع القائم للقطع وذلك يكون بان
نفرز من خط اى المستقيم خط اه مساويا لعف في الشكل المتقدم ونخرج
مساويا لطه في الشكل والمخرج على اي زاوية كان مساويا لطه ونصل
حد ونخرج ى ب موازيا لطه ثم نجعل هر مساويا للف وار مساويا لسه ب
في الشكل ونصل حر ونخرج بينه مساويا لطه فيكون ده الضلع القائم ويسمى
المنتصب للقطع الزايد الذي راسه في الشكل ح سهمه ولف احد خطوط ترتيبه
فاذا حصل لنا الضلع القائم والقطر المجانب افرضنا سهمه ح من الشكل واخرجناه

في جهته

في جهته على استقامته وجعلنا ما مساويا لنصف القطر المجانب ومر مساويا لنصف
الضلع القائم وادرنا على قطر اح واخرجنا على نقطة ب خط ى ه عمودا على
سه اح واخرجنا كل واحد من خطي اه ب الى ما لا نهاية له فيكونان
الخطين اللذين يقربان من هذا القطع المطلوب ولا يلقيانه ابدا ثم نعلم
على سهمه ح نقطا لم سا ولتكن نقطة ع واحدة بينها ونخرج عليها عمود
طحر على اح وندير على قطر طحر نصف دائرة ونخرج ط ى دك عمودين
على طر يساوي كل واحد منهما خط ى ب الذي هو نصف خط ى ه ونصل كر
يقطع الدائرة على نقطتي لم ونخرج منها عمودي لس م ص على طد فيكون
نقطة س ص على محيط القطع الذي راسه نقطة ب وخطا اه اد لا يلقيانه ولما
وقد انتهت العلة في تشكيل القطوع الشبيهة للافق والمقنطرات على الاسطرلاب
المسطح وذلك ما اردنا قصده وقد خاض في رسم القطوع بعد ما ذكره ابلونيوس
في كتاب المخروطات جماعة من فضلاء المحدثين كابن موسى ابن شاكر وثابت
ابن قرة وابراهيم ابن سنان وابي جعفر الخازن وغيرهم وكل واحد منهم
حام حول ايجاد النقط المتوالية على محيطاتها ولابي سهل ويجن بن رستم
الكوهي كتاب في تخطيطها بالبركار التام وانما سماه تاما لامكان عمل الخط
المستقيم والمستدير المعروض به كل واحد من القطوع الثلثة عملا حقيقيا دون
تكثير النقط على محيطاتها ووصلها وتكثيرها واذ كنت نقلت جوامع كتاب
ابي حامد الصغاني الى هذا الكتاب مع بعض اختصار لها او تسهيل فلا
باس بان احكي هذا البركار والعمل بها اذ كان في كتاب ابي سهل عند

استعماله ما يصعب على المتوكل في علم الهندسة فكيف بالمقتصر منه على تجربة
الصناعية بل اكثرها حوالات على كتاب له في قسمة الخطوط على نسب السطوح
قال ابو سهل اذا قام من نقطة على سطح
مستو خط مستقيم له حركة على ذلك الخط خط آخر مستقيم له ثلاث حركات
احدها حول ذلك الخط القائم على ذلك السطح والثانية على السطح المستوي الذي
عليه ذلك الخط والثالثة على استقامة في الجهتين جميعا فانه اذا كانت آلة
بهذه الصفة سميت بركارا تاما مثاله خط ا ب قاعدة البركار
والسطح الذي هو فيه يسمى سطح مركز البركار ولنكن في الوضع لتسهيل التفهيم
سطح الافق وخط ج د قائم على خط ا ب ليتحرك على نقطة ج في احد السطوح
القائمة على سطح الافق ولنكن تلك نصف النهار وذلك بزيادة معمولة عند
نقطة ج التي يسمى مركز البركار يتحرك عليها خط ج د الذي يسمى محور البركار فيمكن
بحركته هذه بعض زاويتي د ج ا د ج ب اللتين يسميان زاويتا مركز البركار
وليقم على نقطة د التي تسمى راس البركار خط ه د ز ويسمى محيط البركار
المستقيم ولنكن له ثلاث حركات احدها حول نقطة ب وذلك يكون بجعل
الخط

بزيادة
الذكر والانثى
القاعدة

متصل في موضع من خط ج د مدخل ذكره في انثاه ثم لا يبين اقل الزيادة كرته
يتحرك على راس الذكر وهندام له في قعر الانثى اذا وقع الحك عليه مدخله
حتى يدور له النصف الذي الى جهة د ويثبت الآخر الذي الى ج من غير
زوال عن الاستقامة والحركة الثانية في احد السطوح التي فيها يكون خط
ج د وذلك بمسمار يتحرك عليها خط ه د ز في السطح الذي فيه خط
ج د فيتغير بهذه الحركة زاويتا ه د ج ز د ج اللتين يسميان زاويتا
راس البركار والحركة الثالثة على استقامة في الجهتين وذلك يكون
بتجويف ه د ز وتعبيره والقائم ذلك التجويف بينهما طويلا مستويا
متسقا مع سلاسة الدور وعدم القلق والاضطراب وتركب
ثقل بالقرب من راسه حتى الثالم بما نعه شيء حده النفوذ الى اسفل وان
دافعه نزع عنه فلم يزاحم فتكون صورة البركار التام عند هذه الحال
لايجاد الحركات المذكورة فيه على هذه الهيئة واستعمال هذه الآلة في
رسم القطوع اولى من الاعمال المتقدمة لان النقط المذكورة كيف ما كثرت
وتوالت على محيطات القطوع فان الواصل بينها نظرا لتطابقها وللتذبذب(?) الآلة
لخط محيطاتها على خفائها عدادا او ضمن تخديش لحذق ورفق(?)
بغيرها من الآلات وذلك ان الذي يخطط بها هو خط ه د ز وهو
محتاج الى سلاسة الحركة وقلة الاعتماد والتخديش عند مستغن عن ضدهما
والاضداد لا تجتمع في شيء واحد في حالة واحدة بعينها فلذلك يكتفى من
هذا البركار بان يرسم ما يراد منها بلون ما ثم تخديش الصفحة على ذلك

الاثر واسهلها مطلع قالب على منواله ولين امكن استقصا حكاية ما
اورده ابو سهل الكوهي لما الحق من تعذر الوصول الى الكتب وما فضى الحين
اليه من الخاطر الفاسد والطبع الخامل وان من الله تعالى بكشف النوايب
واصلاح العواقب تمكنت من تلافي ذلك ولا اقل من وصف ما يحتاج اليه
منه من رسوم القطوع الثلثة في الاسطرلاب [illegible]
[illegible] ويجب ان يحصل نسبة مربع محور البركار الى مربع نصف القطر
المجانب للقطع المطلوب فنفرض اب مساويا لمحور البركار و ب ج مساويا
لنصف قطر المجانب وزاوية ب قائمة ثم نخرج ج د عمودا على ا ج وا ب
على استقامته حتى يلتقيا على د فتكون نسبة ا ب الى ب د كنسبة مربع
محور البركار الى مربع نصف قطر المجانب ثم نخط خطا مستقيما ونفرز منه ا ب
مساويا لقطر المجانب و ب ج مساويا للضلع القائم ونخرج عمود ا ف ونفرز منه
اد مساويا لب د اي الشكل المتقدم ايضا و د ه مساويا لد ب هناك حتى يكون
نسبة ا د الى د ه كنسبة مربع نصف قطر المجانب الى
مربع المحور ونفرز د س ونخرج ه ر موازيا له ونفصل ر ح
مساويا لا ح ونكمل الخط مساويا لد ح وندير على كل
واحد من خطي ا ط ل ط نصف دايرة ونخرج عمود س ى على
ا ط [illegible] نصف ا ح على نقطة م ونجعل [illegible] مساويا للعمود [illegible]
ونقيم على ا ح من نقطة [illegible] عمود [illegible] ونفرز منه مقدار
عمود [illegible] وندير على خط [illegible] نصف دايرة ثم نقيم على خط [illegible] من نقطة [illegible] عمود

ج ح ونخرج خطي [illegible] عمود المستقيمين ثم ندير على خط [illegible] نصف دايرة
قسمين على نقطة ج ومن خط [illegible] على نقطة [illegible] فيحصل [illegible] ف [illegible] بالبركار
التام فنجعل زاوية [illegible] اعني الذي يحيط به المحيط والمحور مساوية لزاوية
[illegible] ف وزاوية [illegible] اعني الذي يحيط به المحور والقاعدة مساوية لزاوية
[illegible] وندير المحور ريثما الى المحيط القاعدة من جهة الزاوية الحادة على نقطة ما
فينطبق تلك النقطة احدى نهايتي القطر التي [illegible] وضع القطع وبالقاعدة
نفس هذا القطر ثم ندير المحور مع ثبات القاعدة والزاوية على اوضاعها
فيرسم راس المحيط على السطح المفروض محيط قطع ناقص على الشريطة المفروضة
له وربما سبق الى وهم من لا دراية له ان الاعمال المتقدمة يتبعها اقل
مؤنة من هذا العمل لطوله وليس الامر كذلك فان تكرير العمل هناك لاظهار
كل نقطة يزيد على هذا الذي لحصول مرة واحدة محيط القطع باسره اضعافا
مضاعفة [illegible] وكذلك يجب ان يعد له
تحصيل نسبة مربع نصف الضلع القائم لهذا القطع الى مربع محور البركار فليكن
اب مساويا للمحور و ب ج مساويا لنصف الضلع القائم وزاوية ب قائمة ونخرج
ج د عمودا على ا ج و ا ب نخرجه على الاستقامة حتى يلتقيا على نقطة د فتكون
نسبة د ب الى ب ا كنسبة مربع نصف الضلع القائم الى مربع المحور ثم [illegible]
المستقيم ونخرج من نقطة [illegible] خط [illegible] على اية زاوية اتفقت مساويا لـ [illegible] فاصلة
للقطع المكافئ و [illegible] على استقامته مساويا لـ [illegible] هناك حتى يكون نسبة [illegible]
الى [illegible] كنسبة مربع المحور الى مربع نصف الضلع القائم ونفصل [illegible] ونخرج [illegible] موازيا

لهم ونديرعلى خط د ط نصف دايرة د ح ط ونقيم عمود ه ح على د ط
نصف ه ط على ل ونديرها على مركز ك وببعد ك ح قوس ح م
ثم يدير على خط ر ه ايضا نصف دايرة ر س ه ونقيم
عمود س ش على ر ه ونصل ر س س ه ثم نجري بالبركار
التام ونجعل كل واحدة من زاويه ر اس ه ومركزه مساويه
لزاويه س ه م ونديرمحوره حتى يلاقي راس المخروط القاعده
من جهة الزاويه الحادة على سطح ما فسطوح سلك المخروط راس
المخروط وبالقاعده سهمه للمخروط ثم نديرالمحور مع ثبات القاعده والزاويتين
على اوضاعها فيرسم راس المخروط بحركته على السطح المفروض قطعا مكافيا كما اشترط
وكما حصلنا من القطوع المتقدم ما احتجنا
اليه من النسبه كذلك يحتاج في هذا القطع ان يحصل نسبة مربع محور البركار الى مربع
نصف القطر المجانب فليكن ا ب مساويا للمحور و ح مساويا لنصف القطر المجانب
وزاويه ب قائمه ونخرج ح ك عمودا على ا ح ونخرج ا ب على استقامة حتى يلتقيا
على نقطة ى فيكون نسبة ا ب الى ب ى كنسبة مربع المحور الى مربع نصف القطر المجانب
ثم نفرز من خط ما مستقيم في موضع منه خط ا ب مساويا للقطر المجانب
في هذا القطع و ح مساويا للضلع القائم ونخرج ح ه على ا ى زاويه اسو
مساويا لها في هذا الشكل الذي قدمناه لهذا القطع و ه ر مساويا لا ب
حتى يكون نسبة ر ه الى ه ى كنسبة مربع المحور الى مربع نصف قطر المجانب ونصل
ه ح ونخرج ر ط موازيا له ثم ندير على خط ط ى نصف دايرة ط ع ى ونقيم عمود ع

على

على ... ا و ا ح ونصف ما من نقطتي ... على ... ونجعل مركزا ونديربه قوس
فيكون المقنطرة السادسة وكذلك نعمل من كل واحدة من نقطتي ... الستة
اجزاء ونعمل العمل الاول فيحصل المقنطرة الثانيه عشر وعلى مثل ذلك يجري الى ان يبلغ افقها
وفي نقطة سمت الراس ونكتب عليها في الاسطرلاب بالحروف ... ومن خاصية الافق انه
يكون في معدل النهار موخط المشرق والمغرب المستقيم والمقنطرات هناك شبيهة
بهذه التي ذكرناها وضعا دون خط الاستواء يكون الافق وبعض المقنطرات قطع الدواير
وبعضها دواير تامه الى ان يبلغ الموضع الذي عرضه مساو لتمام الميل الاعظم فحينئذ يقع
الافق دايرة تامه عليها فلك البروج حين يقع راس الجدي على خط وسط السماء
والمقنطرات تنطبق كلها دواير تامه ثم يكون الافق تاما على الصفيحة الى
موضع مسامتة القطب فحينئذ ينطبق الافق على مدار الحمل ويصير ان
شيئا واحدا والمقنطرات دواير متوازنة على مركز الصفيحة و
هي المدارات ولكن المحتاج اليه في عمل الاسطرلابات
هي البقعة المعمورة من الربع الشمالي وجرى الرسم في الاغلب بان
يعمل فيه ثلاث صفايح ليكون عدد وجوهها مع وجه الام سبعة
فيخط على كل واحد منها اقليم من الاقاليم السبعة ويتبادر ... صفايح ويوضع لبلاد مشهورة
وهذا الجدول يتضمن عروض الاقاليم السبعة وبعض المدن المشهورة التي عرضها و
معها ساعات نهارها الاطول فان الرسم جرى باثباتها مع العرض في الصفيحة وبها يتوصل
الى عمل السمت المتوسطة في الصفايح كما سنذكرها بعد ان شاء الله تعالى

[illegible]								

ثم نخط عليها خطوط الساعات الزمانية التي تسمى المعوجة

على الصفيحة فنعيد بها المدارات الثلاثة والافق ونقسم كل واحد من ما تحت الافق من كل مدار من المدارات الثلاثة باثني عشر قسما متساوية ونطلب مركزا اذا ادرنا به دايرة مرت على نهاية القسم الاول من كل مدار وكذلك الثاني والثالث فيظهر لنا بذلك خطوط ساعات الزمانية ونكتب فيما بينها العدد بالولاء الطبيعي بادين فيه بالقسم الذي يلي الافق من ناحية المغرب وطلب مركز الدايرة نمر على ثلث نقط مختلفة ليست على خط مستقيم مما ذكره اقليدس في المقالة الرابعة من كتاب الاصول وصورة الصفيحة مع تلك الخطوط وهي هذه وقسمها في العنكبوت و

تسمى الشبكة وقد فرغنا من اعمال الصفايح فنعود الى اعمال العنكبوت فهي تصنع اغلظ من الصفايح وامتن شكلا فيها

القطران المربعان لها وللمدارات الثلاثة ونقسم ما بين مدار

السرطان في خط وتد الارض ومدار الجدي في خط وسط السماء

بنصفين ونجعل نقطة التنصيف مركزا وندير بعد ذلك النصف دايرة وهي منطقة البروج ومن علامة صحتها ان تماس من تقعيرها تحدب مدار السرطان وتحدبها تقعير مدار الجدي ونقطتا التماس على خط وسط السماء ووتد الارض ويحتاز محيطها بتقاطع المنطقة لمدار الحمل وخط المشرق والمغرب ثم نقطعها في الدستور ونضع اول الجدي وهي النقطة التي بها تماس منطقة البروج ومدار الجدي على محاذاة نقطة الجنوب فيكون النقطة المحاذية لنقطة المشرق هي نقطة اول الحمل ونلزقها على اللوح الراما محكما لا يتحرك حتى يتم اعمالنا ونحن نبين مقاصدنا التي اولها قسمة المنطقة باقسام

البروج

البروج والبروج بالاقسام التي قسمنا عليها المقنطرات واحدا واحدا واثنين اثنين او ثلثة ثلثة او كيف كان وهو ان تمثل البروج والاجزاء المعمولة بمطالع الفلك المستقيم في الدستور الى المنطقة بالعضادة المحرفة ونسقط منها نقطا فالتي تنشق في جهة المشرق وهي التي بعينها في الدستور والتي في مقابلتها هي البروج والاجزاء المقابلة لها مثال ذلك ان نعيد الدستور ونضع الصفيحة في وسطه وهي على مركزه وقد خط فيها منطقة البروج وهي وتكون نطقنا لها على ان تحاذي نقطة بعض الحوت وندير العضادة على القطب حتى يكون حرفها على اخر الجدي واول الدلو فيقطع من المنطقة من جهة اليسار قوس ومن اليمين بالتبادل فيكون برج الجدي و برج السرطان ثم نضعه على اخر الدلو واول الحوت فيقطع المنطقة على نقطتي ويكون برج الدلو و برج الاسد و برج الحوت و برج السنبلة وكذلك حتى يبلغ الجوزا فقد قسمت المنطقة كلها بالبروج ونعود لقسمة اجزايها فاحد درجة او درجتين او ثلثا او كيف ما عمل الاسطرلاب من اول الجدي بمطالع الفلك المستقيم ونضع العضادة عليها فيقطع مثل تلك الدرجة من برج الجدي ومن برج السرطان وعلى ذلك المثال نجري حتى يتم العمل في النصف فنقسم معه النصف الاخر ولو لم تكن البروج واجزاوها في الدستور معمولة بالمطالع لكنا نعمد الى مطالع تلك الدرج من اول جزء الحمل في الفلك المستقيم فنعد مثلها من اول الحمل وهو نقطة المشرق في درج السماء متيامنين الى الشمال ومدبرين الى الجنوب ونعلم عليها منها مما ونعمل لها ما عملنا فنقسم المنطقة من تلك العلامات باربعة اقسام ونحصل تلك الدرج مع تكاثيرنا فيها اما التي عملت



مقبله وهي كذلك في برجها والتي علمنا مدبرة فهي في اشكال الاخرى مقبلة في

برجها وفي هذا العمل يكتفي بمعرفة مطالع الفلك المستقيم... وعظ واد القمر على منطقة

البروج لم يبق لنا من اعمال العنكبوت الا استخراج ... الكواكب الثابتة ويسلك اليه

بعدة طرق ونحن نرشد الى اقربها واسهلها

اما الاول فانه يحكي الابعد معرفة ابعاد الكواكب الثابتة عن معدل النهار ويسمى البعد

الحقيقي والجزء الذي يتوسط السماء معها من فلك البروج ويسمى درجة الممر فانها اذا كانا

محصلين لديناء فرضنا منطقة البروج دائرة ... ومدار الحمل ... على مركز ... فان كان

بعد الكوكب شماليا عن معدل النهار اخذنا من خط ... قوس ... الى الجهة بقدر بعد ذلك

الكوكب الحقيقي ونصل بين ... وبين قطب السطح وهو ... خط مستقيم يقطع خط وسط السماء على

نقطة ... وندير على مركز ... وبعد ... دائرة فيكون مدار ذلك الكوكب وندير العضادة

على القطب حتى يقع حرفها على درجة ممر الكوكب المقصود من منطقة البروج بحيث يقطع مدار ذلك

الكوكب فهو نقطة راس الكوكب المقصود فنعلم عليها علامة مؤثرة وان كان بعده الحقيقي

جنوبيا عن معدل النهار اخذنا قدره من نقطة ... الى الجهة اليسارية كانه ... ونخرج من قطب

السطح خط ... ونخرجه على استقامته حتى يلقى خط ... على ... وما وقع من الكواكب الجنوبية

هذه النقطة خارج المنطقة في جهة ... وبالجملة ما وقع مداره خارج مدار الجدي وهو الذي

بعده الحقيقي في الجنوب اكثر من الميل كله فانه لا يتشكل في هذه العنكبوت فليترك ولا يعتد

به وهذا امر يختص بالاسطرلاب الشمالي دون الجنوبي فانه يستعمل في الجنوبي الكواكب

الجنوبية الابعاد كلها وما كان من الشمالية بعده الحقيقي مثل الميل كله او اكثر قليلا وليس يحتاج

الى ما عدا ذلك من الكواكب الشمالية على ان الحاجة منها المقصود على ما هو انور واعظم واشهر

كالذي

مواضع
م

كالذي يقدر عظمها بالاول وبعضها في العظم الثاني فان بافعالها يقع القياسات والاعمال

وهذا جدول يشتمل على الكثير منها في الطول والعرض بحسب ما وضع في كتاب المجسطي بعد ان

زيد عليها حصة مسيرها من لدن ذلك التاريخ الى سنة الف ومايه وعشر للاسكندر وهو

ثلثة عشر درجة وثلث عشر وهو فان احتيج الى ان يعدل الوقت اخر فليعلم ان مسيرها لكل

سنة وستين سنة وخمسة درجة واحدة فليزد على هذا التاريخ او ينقص منه بحساب ذلك وهذا

الجدول اسماء الثوابت ومواضعها من الصور

بنية ما ذكرنا

بل كانه هو هو

ان يعيد مدار الحمل

ومنطقة البروج ونفرض الكوكب المطلوب شمالي البعد الحقيقي عن معدل النهار ودرجة

ممره نقطة ... ونخرج ... مسمها ونفرض ... بمقدار بعده ونضع ... دائرة ...

يصل ... فيقطع ... على نقطة ... وهي راس ذلك الكوكب الشمالي ثم نفرضه جنوبي البعد

الحقيقي ودرجة ممره نقطة ونصل ونجعل ما وبالبعد الحقيقي ربع دايرة ونصل ممر جهتي ملتقى على نقطة في راس الكوكب المطلوب الحنوي البعد فان وجب نقطة عن مدار الجدي في الاسطرلاب الشمالي وعن الصفيحة في الجنوب لم يحتج اليه وترك جانبا ولكن معرفة حساب بعد الكوكب الحقيقي عن معدل النهار ودرجة ممره في خط وسط السماء من قبل موضوعي فلك البروج وعرضه عنه ام مرجعه الى الرجامات ومنها تراح العلة بعد ان لا يكون العمل كالذي في ازياج الهند والفرس فانهم اذا احتاجوا الى معرفة هذا البعد اخذوا ميل درجة الكوكب وعرضه فان كان في جهة واحدة جمعوهما وان كانا في جهتين مختلفتين نقصوا الاقل من الاكثر منهما وسموا الحاصل بعده عن معدل النهار واقاموه في الاعمال مقامه ولا يخفى على من تصور الهيئة ان الميل والعرض هما من دايرتين مختلفتين في الوضع الا في نقطة الانقلابين وهذا البعد المطلوب في كل نقطة من فلك البروج هو من دايرة واحدة من دواير الميل الثاني وان الذي يحصل لاولئك يكون ابدا اعظم من الحقيقة وفي ساير اعمالهم في القياسات بالكواكب خلل ظاهر ويجب ان يعمل على ما ينطق به زيج حبش الحاسب وجداوله التي سماها جداول التقويم لكن الاحالة على شيء ليس وجوده بواجب ضروري محال فلذلك نقول

اذا اردنا ان نعرف بعد كوكب مفروض معلوم الوضع في الطول والعرض عن معدل النهار احتسبنا بعد درجة الكوكب عن اول الحمل التي بدرج السواء وفرضناه مطالع في الفلك المستقيم وادخلناها في جدولها واخذنا ما بحيالها من درج

السواء

السواء وسميناها الطول وحصلنا ميلها وهو الميل الثاني لدرجة الكواكب وننظر فان كان عرض الكوكب وبعد الميل في جهة واحدة جمعناهما وان كانا في جهتين مختلفتين نقصنا الاقل من الاكثر فيحصل البعد الاول في جهة الاكثر ضربنا جيب البعد الاول في جيب تمام الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام الميل الثاني لدرجة عرض درجة الكوكب فما خرج حصلناه قوسا فيكون بعد الكوكب الحقيقي عن معدل النهار في الجهة التي فيها البعد الاول ... التي يتوسط السماء مع الكواكب ويسمى درجات الممر لها وان اردنا ان نعرف درجة ممر الكوكب في فلك نصف النهار ضربنا جيب تمام البعد الاول في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام البعد الكوكب الحقيقي عن معدل النهار فما خرج حصلناه قوسا والقينا ما من تسعين فما بقي فهو تعديل الممر فان كانت درجة الكوكب فيما بين اول السرطان الى اول الجدي وكان بعده عن معدل النهار شماليا زدنا تعديل الممر على الطول وان كان جنوبيا نقصناه منه وان كانت درجته ما بين اول الجدي الى اول السرطان وبعده عن معدل النهار شماليا نقصنا تعديل الممر من الطول وان كان جنوبيا زدناه عليه فما حصل من الطول بعد الزيادة والنقصان ادخلناه في مطالع الفلك المستقيم واخذنا ما بحياله من الدرج السواء فيكون ذلك درجة ممر الكوكب وقد امتحن البرهان على هندسة العمل في كتابي الموسوم بمقالة في علم الهيئة ولو كانت هذه الابعاد ودرجات الممر ثابتة على حالة واحدة او مختلفة اختلافا منضبطا لحسبناها لعدة الكواكب المعروفة ولا جزئت بكيفية تعديلها ابن الاوقات لكنها لا تثبت على حال ولا في انضباطه الانتهاء فلذلك ولكن يرجع طالبها الى توالي عملها وتجديد

مفعله حتى لذلك في برجها والتي عملنا مدبرة وهي باقي اشكال الاولى من ملتقى في
برجها وفي هذا العمل يكتفى بمعرفة مطالع الفلك المستقيم لربع دائرة فقط وادا الفحص بامنطقه
البروج لم يبق لنا من اعمال العنكبوت الا استخراج مواضع الكواكب الثابتة وسلك اليه
بعدة طرق ونحن نرشد الى اقربها واصحها
اما الاول فلنحكم الابعد معرفة ابعاد الكواكب الثابتة عن معدل النهار ويسمى البعد
الحقيقي والجزء الذي يتوسط السماء معها من فلك البروج ويسمى درجة الممر فانهما اذا كانا
محصلين لدينا فرضنا منطقة البروج دائرة ومدار الحمل على مركز فان كان
بعد الكوكب شماليا عن معدل النهار اخذنا من نقطة الى اليمين بقدر بعد ذلك
الكوكب الحقيقي ونصل بين ومن قطب السطح ونخط خطا مستقيما خط وسط السماء على
نقطة وندير على مركز وبعد دائرة فيكون مدار ذلك الكوكب ونديرالعضادة
على القطب حتى نضع حرفها على درجة ممر الكوكب المقصود من منطقة البروج بحيث قطع مدار ذلك
الكوكب فهو نقطة راس الكوكب المقصود فنعلم عليها علامة مؤثرة وان كان بعده الحقيقي
جنوبيا عن معدل النهار اخذنا قدره من نقطة الى جهة اليسار كانه ونخرج من قطب
السطح خط ونخرجه على استقامة حتى يلقى خط على ح وما وقع من الكواكب الجنوبية
هذه النقطة خارج المنطقة في جهة وبالجملة ما وقع مداره خارج مدار الجدي وهو الذي
بعده الحقيقي في الجنوب اكثر من الميل كله فانه لا يتشكل في هذه العنكبوت فلنترك ولا نعتد
به وهذا امر يختص بالاسطرلاب الشمالي دون الجنوبي فانه يستعمل في الجنوبي الكواكب
الجنوبية الابعاد كلها وما كان من الشمالية بعده الحقيقي مثل الميل كله او اكثر قليلا وليس يحتاج
الى ما عدا ذلك من الكواكب الشمالية على ان الحاجة منها مقصور على ما هو انور واعظم واشهر

كالذي

مواضع

كالذي يعتبر علمها بالاول وبعض ما في العظم الثاني فان بافعالها يعم القياسات والاعمال
وهذا جدول يتضمن ما يحتاج اليه منها في الطول والعرض بحسب ما وضع في كتاب المجسطي بعد ان
زيد عليها حصة مسيرها من لدن ذلك التاريخ الى سنة الف ومائة وعشر للاسكندر وهو
ثلثة عشر درجة وثلث عشر درجة فان احتيج الى ان يعدل الوقت آخر فليعلم ان مسيرها للكل
ستة وستين سنة بخمسة درجة واحدة فليزد على هذا التاريخ او ينقص منه بحساب ذلك وهذا
الجدول اسماء الثوابت ومواضعها من الصور

بينه كما ذكرنا
بل كانه هو وهو
ان يعيد مدار الحمل

ومنطقة البروج ونفرض الكوكب المطلوب شماليا البعد الحقيقي عن معدل النهار ودرجة
ممره نقطة ونخرج مستقيما ونفصل بمقدار بعده ونخرج ربع دائرة
نصل فقطع على نقطة وهي راس ذلك الكوكب الشمالي ثم نفرضه جنوبي البعد

الحقيقى ودرجة ممره بوسط ونصف ونحصل ما وبالبعد الحقيقى بين دائرة ونصف ممر درجة حتى يلقاها على منتصف من راس الكوكب المطلوب الحقيقى البعد فان حرّك نقطه عن مدار الجدى فى الاسطرلاب الشمالى او عن الصفيحة فى الجنوبى لم يحتج اليه وترك جانبا ولكن معرفة حساب بعد الكواكب الحقيقى عن معدل النهار ودرجة ممره فى خط وسط السماء من قبل موضعه فى فلك البروج وعرضه عنه ام مرجعه الى الدرجات ومنها تراح العلة بعد ان لا يكون العمل كالذى فى ازياج الهند والفرس فانهم اذا احتاجوا الى معرفة هذا البعد اخذوا ميل درجة الكوكب وعرضه فان كان فى جهة واحدة جمعوهما وان كانا فى جهتين مختلفتين نقصوا الاقل من الاكثر منهما وسموا الحاصل بعده عن معدل النهار وافاموه فى الاعمال مقامه ولا يخفى على من تصور الهيئة ان الميل والعرض هما من دائرتين مختلفتين فى الوضع الا فى نقطة الانقلابين وهذا البعد المطلوب فى كل نقطة من فلك البروج هو من دائرة واحدة من دوائر الميل الثانى وان الذى يحصل لاولئك يكون ابدا اعظم من الحقيقى فى سائر اعمالهم فى القياسات بالكواكب خلل طاهر فيجب ان يعمل على ما ينطق به زيج حبش الحاسب وجداوله التى سماها جداول النقوم لكن الاحالة على شئ ليس وجوده بواجب ضرورى محال فلذلك نقول

اذا اردنا ان نعرف بعد كوكب مفروض معلوم الوضع فى الطول والعرض عن معدل النهار احتسبنا بعد درجة الكوكب عن اول الحمل الى درج السواء وفرضناه مطالع فى الفلك المستقيم وادخلناها فى جدولها واخذنا ما يحيالها من درج

السواء وسميناها الطول وحصلنا ميلها وهو الميل الثانى لدرجة الكواكب وننظر فان كان عرض الكوكب وهذا الميل فى جهة واحدة جمعناهما وان كانا فى جهتين مختلفتين نقصنا الاقل من الاكثر فيحصل البعد الاول فى جهة الاكثر ضربنا جيب البعد الاول فى جيب تمام الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام الميل الثانى لدرجة عرض درجة الكوكب كما فى حصلناه وقوسنا فيكون بعد الكوكب الحقيقى عن معدل النهار فى الجهة التى فيها البعد الاول معرفة الدرجات التى يتوسط السماء مع الكواكب ويسمى درجات الممر لها وان اردنا ان نعرف درجة ممر الكوكب فى فلك نصف النهار ضربنا جيب تمام البعد الاول فى الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام البعد الكوكب الحقيقى عن معدل النهار كما فى حصلناه وقوسناه القينناها من تسعين فما بقى فهو تعديل الممر فان كانت درجة الكوكب فيما بين اول السرطان الى اول الجدى وكان بعده عن معدل النهار شماليا زدنا تعديل الممر على الطول وان كان جنوبيا نقصناه منه وان كانت درجته ما بين اول الجدى الى اول السرطان وبعده عن معدل النهار شماليا نقصنا تعديل الممر من الطول وان كان جنوبيا زدناه عليه فما حصل من الطول بعد الزيادة والنقصان ادخلناه فى مطالع الفلك المستقيم واخذنا ما بحياله من درجة السواء فيكون ذلك درجة ممر الكوكب وقد الف الريان على مذهب التعليم فى كتابى الموسوم بمقاليد علم الهيئة ولو كانت هذه الابعاد ودرجات الممر ثابتة على حالة واحدة او مختلفة اختلافا منتظما لحسبها لهذه الكواكب معروض ولا جزئيات بكيفية تعديلها الى سائر الاوقات لكنها لا تثبت على حال ولا هى ايضا منتظمة الاتساق فلذلك ولكن يرجع طالبها الى تولى عملها وتجديد

حسابها وان عسى ان يستعمل ذلك وابا ه واراد اجزاء العمل على مثل ما قلناه اعوزه
فيما عدم فنا صف له بأنا نعطيه المنفعة بسهولة الصنعة يعني ان اقدم عمل السموت
وخطوط الدوائر التي نجدها في الاسطرلاب فاقول
ان دوائر السموت هي التي تسمى دوائر الارتفاع القاطعة للافق باقسام الدور متساوية
المتلاقية على قطبيه اللذين هما سمتا الراس والرجل واذا اردنا تخطيطها في
الصفايح اخذنا الصفيحة ولتكن موضوعة على اللوح وعليها دائرة مدار الحمل
على مركز وخط المشرق والمغرب وخط وسط السماء ووتد الارض من
الافق وسطه قطب المسطح ومدار الجدي كما تقدم ان قوس اذا كانت عرض
البلد واخرج قطع وسط السماء على ان نقطه يكون سمت الراس الاسفل
منطبق على خط وتد الارض مركز الدائرة اول السموت تمر على نقطه كدائرة
فيكون نقطه سمت الرجل ولتكن مركزها الموجود نقطه تمر على نقطه
خطا موازيا لخط المشرق والمغرب وعليه يقع مراكز دوائر السموت بخروجها
الى غير نهاية محدودة والعمل المشهور فيه بين اهل الصناعة انهم
يقسمون الارباع من الارباع الدائرة التي هي اول السموت ولتكن للمثال الربع
الذي من الى جهة وناخذ قوس بقدر ضعف الاجزاء التي يريد سمتها
من لدن خط نصف النهار ونصل بقطع الخط الذي يقع عليه المراكز على نقطة
فيكون نقطة مركز الدائرة المطلوبة فندير عليها دائرة تجوز على نقطتي سمتي الراس
والرجل اعني نقطتي ونخط منها ما فوق الافق فقط موترا فيكون ما طلبنا المطلوبه
ومن الصفايح من يخط ما تحت الافق فقط من تلك الدائرة موترا وكذلك نعمل بالربع بصفايح

الذي

الذي من نقطة الى ما تلي نقطة فيتم بذلك في الاسطرلاب مائة وثمانون دائرة للسموت
ان كان تاما وان كان سدسا او عشرا فانا نعمل بحسب ذلك وان كان الربع المقسوم
هو احد الربعين الذين يبتدا منهما من نقطة واخذنا من لدن مثل ضعف الاجزاء التي
نريد سمتها ووصلنا بين مبلغها وبين نقطة وهو خلاف ما كنا عملناه فيقاطع الخط
الواصل خط المراكز على تلك النقطة بعينها
نعيد من الصورة ما يحتاج اليه للتعريف ونجعل نقطة
مركزا وندير عليه باي بعد شينا دائرة كدائرة وناخذ
من نقطة قوس بقدر الاجزاء المطلوب تعديد سمتها من خط
نصف النهار ونخرج على الاستقامة على خط المراكز على
تلك النقطة بعينها وهي نقطة ونعمل على هذا ما عملناه فيسهل
بما السنح لنا نقطة هناك
ونعيد له من الصورة الاولى ما لا بد منه لئلا يشوش الصورة بكثرة الخطوط
ثم ناخذ قوس من مدار الحمل بقدر بعد السمت المطلوب من خط نصف النهار ونصل نقطع
الافق على نقطة فيكون نقطة تجاوز تلك الدائرة على الافق فنطلب على خط مراكز السموت
مركز دائرة تمر على نقطة ونقطتي سمت الراس والرجل فيكون ما طلبنا وانا نرى ان نوثر
هذا العمل الاخير على غيره من الاعمال لان القسمة واقعة على دائرة منظومة المركز وقطب السموت
ويحتاج الى قسمتها لاعمال اخر ويغني عن ذلك عن الدوائر والخطوط الزائدة واذا احصلت
هذه الدائرة في الصفيحة منطبقة على سمت الراس وعلى نقطة عند الافق ومدار الجدي
كفتنا مسها اعدادها والابتداء من لدن دائرة اول السموت الى



ان ينتهي الى خط وتد الارض من كلا الجانبين تسعين تسعين وكذلك الى خط
وسط السماء وهذا من عمل السموت ما اردنا تقديمه
باستعمال دوائر السموت فلنعد الصفيحة المهياة للعنكبوت ولنخط فيها منطقة
البروج ونلزقها على اللوح ونحسب منطقة فلك البروج افقا فيكون للموضع الذي عرضه مساو
لتمام الميل الاعظم اعني لان فلك البروج ينطبق على ذلك الافق عند طلوع الاعتدال
الربيعي ويتحد ان فننوب احدهما عن الاخر ونعمل لهذا الافق مقنطرات ارتفاعه وهي
التي قدمنا ذكرها ومقنطرات الانحطاط وهي الموازية للافق الواقعة تحته وعملها على مثال
عمل مقنطرات الارتفاع اذ اختلاف العمل وسوانا كنا
ناخذ مقنطرات الارتفاع من منتهى عرض البلد في
الجهتين ونماطرا فا قطر الافق الى جهة سمت الراس
وفي عمل مقنطرات الانحطاط يجب ان ناخذ
اعدادها من لدن طرفي قطر الافق الى خلاف
تلك الجهة وهي التي الى سمت الارجل ونعمل له
مثلا افقا بعد ونخط في الصفيحة دوائر السموت ولا
نقطعها عند الافق بل نخرجها الى ما انحدرت اليه من الصفيحة واما دوائر سموته فتقوم مقام
الدوائر التي تحد البروج وهي دوائر الطول واما مقنطرات ارتفاعه فتقوم مقام مدارات
العروض الموازية لفلك البروج في النصف الشمالي منه ان كان الاسطرلاب شماليا
او في النصف الجنوبي ان كان جنوبيا واما مقنطرات انحطاطه فتقوم مقام مدارات
العروض الموازية لفلك البروج في النصف الجنوبي منه ان كان الاسطرلاب شماليا او

في النصف الشمالي ان كان جنوبيا ثم نقصد كوكبا فنأخذ موضعه في الطول من فلك
البروج معها للوقت ونعد على الدائرة المنقطعة من تلك العلامة من دوائر السموت
مقدار عرضه في جهته من دوائر المقنطرات ان كان الى الشمال ففي دوائر ارتفاعه
وان كان الى الجنوب ففي دوائر الانحطاط فحيث بلغ فهناك راس الكوكب المقصود
مثال ذلك ان منطقة البروج في الصفيحة وهي دائرة فاذا توهمناها افقا
كان نقطة سمت الراس وكان للعرض المذكور نعمل فيها السموت والمقنطرات
للارتفاع وللانحطاطات ونقصد في المثال العمل كوكب بعده من اول الحمل باثنا درجة وعرضه
في الشمال ست درجات فنعد من نقطة راس الحمل وهي باثني درجة فننتهي الى ودائرة
السموت المارة على هي الدائرة التي منها ونعد من مقنطرات الارتفاع
من لدن نقطة ست مقنطرات على هذه الدائرة وكانا انتهينا الى نقطة فنقطة
موضع راس ذلك الكوكب ونمثل مثالا اخر ونقصد كوكبا في سبع درجات من السرطان وعرضه
في الجنوب عشر درجات فنحصل الدرجة السابعة من السرطان ولتكن من المنطقة نقطة
ودائرة السموت المارة عليها هي التي منها قوس وهي ممتدة مخرجة في الصفيحة
تحت الافق ولان عرض الكوكب جنوبي نعد عليها من نقطة في مقنطرات الانحطاط
عشر درجات وهي مقدار عرضه وكانا ننتهي الى نقطة موضع راس الكوكب
وكذلك نعمل في جميع ما نحتاج اليه من الكواكب حتى تحصل لنا نقطة
رؤوسها
كيفية عمل مقنطرات الانحطاط الى مثال وان كنت اكثرت
الى ما فيه كفاية لكن اشفق ان يتعذر وقوف الواقف عليه



فلنعد في الصفيحة مدار الحمل وسو . . . على مركز ومنطقة البروج وسو . . .
ونفصل . . . فيكون كل واحدة قوس . . . عرض الموضع الذي افقه
وهما في هذا المثال مثل تمام الميل الاعظم فحصل قصدنا للمقنطرة العاشرة من
الانحطاطات ونأخذ كل واحدة من قوسي . . . عشر درجات الى خلاف الجهة
التي كنا نعمل فيها الارتفاعات ونصل . . . ونعمل منتصف ما بين نقطتي
وسو . . . مركزا وندير عليه في الصفيحة ما يقع فيها من هذه الدائرة فيكون مقنطرة انحطاط
عشر درج وهكذا نعمل لجميع الانحطاطات حتى يحصل مقنطراتها على هذا السبيل في تصحيح
الاسطرلابات العددية وتقويمها بالوقت مفروض ثم اني استحسن بل لا استحسن غيره
ان نعمل في كل اسطرلاب صفيحة للعرض المساوي لتمام الميل الاعظم معمولا فيها دوائر المقنطرات
للارتفاعات والانحطاطات ودوائر السموت فيها ممتدة الى ما امتدت فان بها ينتفع
في اسباب منها اذا اردنا ان نمتحن الاسطرلاب لنعرف صحته من سقمه واحتجنا الى
معرفة رؤس الكواكب هل هي مقومة ام لا لم نقف
على درجاتها الا ان نضع على هذا وضعا العنكبوت
على هذا العرض وضعا يكون راس الجدي فيه على
خط وسط السماء وينطبق المنطقة على الافق
فعند ذلك يتبين لنا مواضعها ويتوصل الى معرفة مكانه
صحته واعوجاجه ويمكننا ان نعرف لان زمان عملت
فيها عكس الصانع الحاذق وان تيسر لنا الى وقته
بان يطرق رؤسها بطرقة لطيفة طرقا لينا حتى يميز ويخفيه

فلذا

ثني

حتى يوقف رأسه المنعطف حيث موضعه في ذلك الزمان ومنافع كثيرة ولا تخفى على من
له ادنى بصيرة ونصير لهذا النوع يحتاج في خرق العنكبوت وتشبيكها ثم تشغر طرق صفيحة
العنكبوت وبتجرد له في ذلك لانا نحتاج الى ان تكون منطقة الصفيحة ظاهرة وكالعمال
المستمرة على العنكبوت مع ذلك بارزة وهذا مما لا يمكن مع زوال الاشفاق عن الجوهر
المعمول منه الاسطرلاب فلاجله نحتاج ان نخرق العنكبوت ويبقى منه ما نحتاج اليه ونطرح
ما لا نحتاج اليه ولكنا لو فعلنا ذلك من غير احتياط وبعدم التعذر واحكام التثبت والتدبير
لانحلت المنطقة وتلك الرؤس عن رباطها ووجبت عن نظامها فيجب ان يعدم الاحتراس
عن ذلك وينظر فاذا انا نحتاج الى ان يكون الدور على قطب الصفائح فيكون لذلك
هو اليه فلسنا وندير على مركز المنطقة دائرة اضيق من المنطقة بينها ليمكن من تخطيط اول
البروج وكتبة اسمائها فيما بين الدائرتين ونصل ذلك بالعلاقة بنقطة مستعمرة بتركها بينه وبين
راس الحمل والميزان تكون ورقها الذي يلي الجدي مطابقا لخط المشرق والمغرب وتمتد
على استقامته خارج المنطقة الى لدن حرف الصفيحة ونسميه عمودا ونصل العلاقة بالمنطقة
عند راس السرطان بقطعة لطيفة غير ممتدة خارج المنطقة وكذلك نترك على حرف الصفيحة
طوقا موازيا للمدار الجدي يتصل به العمود من الجهتين ثم نقطع السندان من هذا الطوق بالقرب
من موازية النصف من الحوت والنصف من الدلو وينعطف الى داخل فيتصل
بالمنطقة ونترك طوقا اخر موازيا لهذا الطوق الاول وداخله يقطع بالقرب من
محاذاة اخر الحمل واول السنبلة وينعطف عند انقطاعه الى خارج فيتصل بالطوق الاول
ولهذه المنطقة والعمود والعلاقة والاطواق مقادير في عرضها عند الصناع مقدرة باجزاء
الحجرة على حسب استحسانهم وكل امر مستحسن غير ما استحسنه صاحبه وفي بعض الاوقات

والمثل

دون بعض لاختلاف البواعث والدواعي فلذلك لا نحكيها والعيان يقوى على تحرر ذلك وتحصيله استنباطها لا يعلمه الا من حسب الاكتساب والحيل ولكني على كل حال احب ان يكون منطقة البروج اعرض من الاطواق ليعرف البصر بينها وبين تلك ولانا نحتاج الى الكتبة على المنطقة بكليتها اشد منه في الاطواق واحب ان تكون العمود والطوق جميعها وكذلك الموضع الذي يتصل من الطوق الاول بالمنطقة وانعطافه اليها لانا لو وجدنا سبيلا الى ان يكون دور المنطقة كله ظاهرا لا يستتر جزء منها شيء لرجعنا اليه ولكنه لم نجد فيجب ان نجتهد في تدقيق ما يتصل بها وتلطيفه ليكون ما يستتر اقل فاذا قدرنا ما ذكرناه علقنا رؤوس الكواكب اما الشمالية فباطن المنطقة ولا يخرج عن ذلك بحر جناح ظاهره وبحرف الفلس وحرف العمود واما الجنوبية فبالطرف والذي يقع على وسط هذه القطع المتروكة فليثبت به ثقبة صغيرة مكان الراس على ان الاطواق والاعمدة ليس وضعها بضروري فلا عليك لاجله ان تتهاون بوجهها بل العامل مخير في تقويمها وتعقيرها وايقاع ما يحتاج اليه على احسن شكل واشد صورة فاما ما هي انه يعمل النيران طاويين راسهما الجدي من سماء متقارنتين ويد الجوزاء هو سبابه يد مقبوضة الاصابع وكذلك ساير الكواكب ثم تحرق الصفيحة وتلقى منها ما فضل عما ذكرناه حتى تتشبك وتكتب على كل كوكب اسمه على القطعة التي بها تعلق تحت منطقه وتسرد حروف المنطقة الخارج مشتقا محرفا محوطا

لحفظ عليه

ويبرل

لحفظ عليه اجزاء البروج وتتحرك على راس الجدي سطيحة ثابتة وهي الطرق ويعمل على اي موضع اشتهينا من المواضع المعطلة في الاطواق مجرا كما يمسك بالسيد دوابة العنكبوت ويكون ثابتا يمكن الاصبعان من ضبطه ثم يعمل للكل حفظ دوره اما محرفة واما تامة بلسين مغروسين في اوساطها وقطبيا وحلوه ويضع لكل واحد من موضعه وقد تم لنا الاسطرلاب الشمالي وساير الالات التي بها يتم عند تمام الاسطرلاب [illegible] واما الاسطرلاب الجنوبي فعمله يخالف ما ذكرناه لاجل تغير قطب تسطيحه فانه يصير من جهة الجنوب وهو يقطه في مدار الحمل اعني نقطة المقابلة بالنظير التي كانت في الشمال قطب التسطيح ثم تحدث اوضاعه كلها اما المدارات اولا فانها تتبادل سوى مدار الحمل والميزان فيصير مدار الجدي الذي ميله الى الشمال مدار الجدي الذي ميله الى الجنوب بمقدار واحد اعني ان يصير مدار السرطان هو مدار الجدي ومدار الجدي هو مدار السرطان وكذلك مدار الثور والسنبلة ان كان ميلها يصير مدار العقرب والحوت واما الافاق فان عرض البلد في عملها يوخذ من مطالع راس الحمل وهي مداره كما اخذ في الشمالي وكذلك المقنطرات يوخذ من طرفي قطر الارض الى فوق كما يعمل في الشمالي لا يتغير فيه الا قطب التسطيح الذي يخرج منه الخطوط الى تلك النهايات في مدار الحمل فانه يحصل من اليمين في مغرب الحمل ومن خاصتها ان الافق والمقنطرات التي عددها اقل من عرض البلد يقع مراكزها في خط وتد الارض والتي بإزائه يكون خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب ثم يعلت الامر فيصير مراكزها عداد ذلك من جهة خط وسط السماء فاما العروض التي هي اقل من كل الميل فان سمت الراس في صفائحها يقع بين مدار السرطان والحمل واما التي تزيد عروضها عليه فانه يقع خارجا من الصفيحة فاذا اردنا عمل الحوت

السحب سمت الراس على اللوح ان كان وقوعه خارجا وعملنا في ذلك كما عملنا
في الاسطرلاب الشمالي حتى يتم لنا صفايح الاسطرلاب الجنوبي على هذه الصورة
على مقدار ما المذكور ووصفها وقسمتها
التي تقدم الابانة عنها غير ان اسامي البروج فيها يتبادل
فيكتب في موضع كل برج اسم نظيره ولاجل ذلك وان ثبت
رصفه على مقدارها فان مداراتها تختلف على التبادل
الا الحمل فانه مشترك للاسطرلاب الشمالي والجنوبي
لا يتغير اصلا واما عمل رؤس الكواكب الثابتة فيسلك فيها نوعي
الطريقين المتقدمين على ما تجوز ارشدنا اليه ونثبت فيها الكواكب الجنوبية المخصوصة
بالاسطرلاب الجنوبي وهي التي لا يمكن عملها في الشمالي وتلحق بها من الشمالية ما امكن
وقوعه داخل مدار السرطان وخارجه في الفضلة المتروكة في الصفايح عند خوانيتها
بعد ان تعدل للوقت كما تقدم ذكره وقد فرغ من اثباتها في الجدول المشتمل على الكواكب
فيما تقدم وليس للفضلة المتروكة خارج مدار السرطان قدر معروض انما يجري العامل
فيها على حسب استحسانه لها وكذلك يجب ان يترك في صفحة العنكبوت الطوق الاول
تاما مستديرا مساويا للمنطقة لا يتصل بها الا على العمود في جهتي المشرق والمغرب فقط
وفي بقية مواضع او كيف استحسنت سعطف فيها الطوق الى داخل فنو لسن صغيرة
شبه نصف دايرة ويوجى ان يكون على مركزها راس كوكب ثابت ويوصل بالطوق
من جهة ابتداء استدارته او كيف ما كان استحسن فاذا فعلنا ذلك فقد اتممنا الاسطرلاب
الجنوبي مع حصول الشمالي قبله على الهيئة التي استعملها جمهور القدماء وهذه صورة

العنكبوت

العنكبوت الجنوبي وقد كنا وعدنا ان نذكر بعده ما الحق به من الزيادات فاول
ما في ذلك على حسب ما بلغه علمي وبالله العون والعصمة
ان بعض الناس قد خط في الاسطرلاب خطوط الساعات المستوية
اما بعدل المعوجة واما معها ومن جمعها في صفحة واحدة
فاما فوق الارض واما تحتها وفي كلا الحالين لم يحتجوا
ان تمتزج بالمعوجة ان كان تحتها او بالمقنطرات ان
كان فوقها فكانوا يخطونها غير موثرة ثم سقطت بها نقطا
متوالية غير متماسة وعملها بالمثال ان نفرض الصفيحة بمدار الجدي
ومدار الحمل ومدار السرطان والافق
وقد كنا قدمنا مقدمات بينها منها قسمة ما يريده من الدواير باجزاء الدور
وخاصة التي يكون مدارها على قطب الصفيحة فلنبتدئ من نقطة ق ونقسم في كل مدار
لكل خمس عشرة درجة ساعة ونذر على نهاية الساعة الاول من كل مدار دايرة تبتدي
من مدار السرطان وتنتهي الى مدار الجدي لتكون هي التي تحد الساعة الاول وهي الخط
قوس وكذلك نفعل حتى نبلغ من مدار السرطان الى الافق من جهة
المشرق فمتى نجري في العمل على تلك الطريقة والنظم بعينه ولكنا لا نؤثر من دواير
الساعات الا ما يقع منها في ذلك الموضع من الافق وبين مدار
الجدي كما هو في هذه الصورة الخطوط
الساعات المستوية فان استثقل استعمال العدد
وقسمة المدارات فليدار على مركز الصفيحة وبعد

ما بينه وبين مركز الافق دايرة تامة وقعت في الصفيحة او خارجها ثم لنقسم محيطها باربعة
وعشرين قسما متساوية من خط وسط السماء ومنتهية اليه ثم لنفتح البركار بقدر نصف
قطر الافق ولندر بهذا الفتح على كل واحدة من نقط القسم ما يقع بين مدار المنقلبين
ولنبتدي من النقطة التي تلي خط وسط السماء من ناحية المغرب ثم بالذي يليها في هذه
الناحية فيحصل لنا بهذا العمل خطوط الساعات المستوية وقد فرغنا منها فلنكتب اعدادها
عليها مبتدئة من المغرب والامر في جمعها مع المعوجة او افرادها موكول الى استحسان
العامل لا هو شي ضروري واجب هذا واجعل مبادي الايام بلياليها من لدن طلوع
الشمس واما اذا جعل من نصف النهار او الليل فقد يجب ان تكون خطوطا متقاطعة تقسم
كل واحدة من الزوايا الاربع القايمات المتولدة عند المركز من تقاطع خط المشرق والمغرب
وخط نصف النهار بست زوايا متساوية لكن هذا امر لا يعمل عليه اذ مبدا الساعات
عند عادتها ومستعملها ماخوذ من طلوع الشمس او غروبه لظهور ذلك للعيان العامي
من غير استدلال دون خط الزوال وكذلك ان جعل المبدا من الغروب فان الواجب
ان يبتدي في القسمة في العمل الذي عملناه بنقطة تقاطع الافق مع المدارات الثلث
من جهة المشرق بدل ما عملنا بنظايرها من جهة المغرب ولكنه غير معمول عليه لاهل المستعملين
لذلك وان كانوا يجعلون مبدا اليوم بليلته من لدن الغروب فانهم يعودون
في عدد ساعات النهار الى اولها فيعدونها من الطلوع ومن الزيادات
في الاسطرلاب الصفيحة المعروفة بمطرح الشعاع وانما اسميها صفيحة التيسير لوقوع ذلك فيها
بالطبع مع فساد الاصول المبنية على المطالع في مطرح الشعاع كما بينت في غير واحد
من كتبي وفي هذه الصفيحة تقطع الدواير العظام المارة على كل واحد من اجزاء معدل

النهار

النهار وعلى تقاطع فلك نصف النهار والافق وكلها افاق بعروض بين خط
الاستواء وعرض ذلك الموضع لا تزيد عليه ونعمل هذه الصفيحة في المثال ان عرض
مدار الجدي دايرة [illegible] ومدار الحمل [illegible] والافق [illegible] وقوس
[illegible] بقدر عرض البلد ونخرج من نقطة التقاطع خط [illegible] وننصف ما بين نقطتي
[illegible] على [illegible] ونخرجه على [illegible] وهو مركز الارض خطا موازيا لخط المشرق
والمغرب فاذا توهمنا ان نقطة [illegible] هي سمت راس مسكن ونقطة [illegible] سمت
رجل وافق [illegible] دايرة اول السموت والخط الموازي لخط المشرق والمغرب
المار على نقطة [illegible] وهو الذي يقع عليه المراكز وسمينا الصفيحة بدواير تقسم مدار
الحمل باجزاء الدور قسمة متساوية واخذنا من دواير تلك السموت ما وقع داخل
مدار الجدي كانت هي المطلوبة ولكن عمل هذه الدواير يخالف عمل دواير السموت
من جهة انا نطلب مراكزها على خط المراكز ثم ندير دوايرها على كل واحدة من نقطتي
[illegible] وعلى جزء من اجزاء مدار الحمل وان كان ذلك غير ضروري فان
المحتاج اليه سواها ما بين الافق وفلك نصف النهار من الدواير المارة على
نقطتي تقاطعهما من القوة الى الفعل وان ذلك لا يمكن فيها بالكلية فانها
غير متناهية على حسب قبول المقادير التجزي ولا نهاية غير ممكن خروجه
الى الفعل باسره فمهما كانت اكثر وبعضها من بعض اقرب كان ذلك
العمل بها اصح واسهل ويجب ان نخط على نقطة تقاطع الافق وخط وتد الارض
دايرة صغيرة ليسع ان يكتب في داخلها كمية عرض الموضع الذي عملت الصفيحة على
افقه فاذا فرغنا من ذلك محونا الخطوط الفاضلة عن العمل كالعادة فيما سلف

وهي الخطوط بالحمرة متمايزة عن السود فيبقى مدار الجدي والحمل وخطي نصف
النهار والمشرق والمغرب والافق والدوائر التي عملناها على هذه الصورة وهي
مستغنية عن كتب الاعداد فيها ولا تحتاج الى الارشاد الى عملها
في الاسطرلاب الجنوبي لان عمله واحد وذلك ان مدار الحمل
فيه موضوع مقسوم والافق وحركته محصل واذا كانت هذه
حاصلة فالعمل واحد جزو العمل بالعين وكذلك في جميع الاعمال
التي ياتي عندك في امثلتها للسطح الشمالي من اجل ان من احاط
بما قدمناه من عمل نوعي الاسطرلاب الشمالي والجنوبي يتمكن من التكلم
في ساير الاعمال والاقتدار من شمالها على جنوبها
وبعض الناس لما احتاج الى وجه صفيحة لكل عرض حتى يصح العمل فيها وعروض المعمورة
كثيرة لا يمكن ان يعمل لكل واحد منها وجه صفيحة لان الامر حينئذ يخرج عن العرض الذي
سوى الاسطرلاب تهيئة آلة ضخمة الحمل حاكية في حركاته اشكال الفلك منحية
للطالع في اول وهلة من غير عناء كثير وتعب في الحساب احتال بفضل الحذق
ولطف الاستنباط وجودة القريحة فهيا صفيحة سماها الافاقية يعمل فيها افاق
المعمورة كلها واستخراج العمل بها وسواء كان استخراج عمله اما تقريب في
استخراج الداير من الفلك بالجيوب التي على ظهر الاسطرلاب واما حساب بحقوق طال
له العمل فذلك مما لم يوجد منه بد وعمل هذه الصفيحة ان يعلم اولا ان المحتاج اليه من
الافاق سوى من لدن خط الاستواء الى عرض ستة وستين جزوا بالتقريب لان الحاجة
في التحصيل من مبتدا العمارة في الجنوب عنا وهو وسط الاقليم الاول الى نهاية

العمران اقصى الشمال وهو اخر الاقليم السابع واذا عملنا بالاول من القولين
كنا نحتاج الى ستة وستين عرضا نخص كل واحدة من الصفيحة بثلثة وثلثين
عرضا فنفرض الصفيحة مدارتها الثلثة وخطها المربع لها ونقسم الى اطراف
ارباعه الاربعة على استواء الخطين المربعين كما كنا اصفنا في الاسطرلاب
الشمالي على السعادة خط نصف النهار وفي الجنوب على السعادة خط وتد الارض
فاذا فعلنا ذلك فرضنا نقطة من نقطة تقاطع الخطين المربعين ومدار الحمل لكن
الذي من اليمين في المثال اول الافاق وهو خط الاستواء فيكون خط المشرق والمغرب
ثم نحتسب خط وسط وخط فيه الافق لعرض جزو واحد ويدار كل ربع فيما بعده
اعني بزيادة جزو خط الاستواء في العرض فيصير الافاق المنبعثة من نقطة واحدة
من نقطة تقاطع مدار الحمل مع الخطوط المستقيمة الخارجة من المركز في كل ربع متفاضلة
باربعة اربعة ونكتفي منها بما بين مدار المنقلبين وكذلك نفعل بالوجه الثاني
من الصفيحة فيستوفي الافاق الى عرض ستة وستين جزوا ونكتب اعدادها داخل
مدار الحمل او خارجه كيف استحسن الامر واستوفي لمقدار الصفيحة ثم نقسم كل واحدة
من الخطوط المستقيمة التي فيما بين مداري المنقلبين باجزاء الميل اما جزو جزو واما
جزئين جزئين ونكتب خاناتها او عشراتها عندما يبتدئه من مدار الحمل الى
داخل والى خارج وقسمتها ان نزيد في الصفيحة مدارات الدرج الشمالية
والجنوبية غير موثرة فيقسم الشمالية الميل الشمالي وهو الواقع داخل مدار الحمل
ونقسم الجنوبية الميل الجنوبي الواقع خارج مدار الحمل ولا يوثر منها الا عند خط
الميل المطلوب قسمته فانه لا نحتاج اليها الا لذلك فيصير الصفيحة بخطوطها على

هذه الصورة ومن الصناع

من تمم كل واحد من صدره كالنوف

ومنهم من تركها من جهة وحدة

منقطعة عند مدار السرطان كما تركناها ومنهم

من يقطعها عند خط نصف النهار والمشرق الحارين بالمركز وذلك اصوب من قطعها عند مدار السرطان ومنهم من يتمم الصفيحة على اوسط اربابها فيستقل بضعف ما يستقل في حال الربع من الآفاق لخطوط الافق المطالع للبروج على خلاف نضدها وفي الرسم بان يخط في احد وجهي هذه الصفيحة او لوح اثنين وسبعين جزءا فليس يفيد اكثر من معاينة امكان طلوع البروج وغروبها منكوسة على خلاف نضدها والحركة كما هي من المشرق الى المغرب ولسنا ندري كيف خصوا هذا العرض بالتخطيط ~~دون سائر الآفاق~~ دون سائر الآفاق المجاورة بعروضها لتمام الميل الاعظم فان هذه الخاصة موجودة في كلها واما تصور ذلك فهو بالكرة اسهل لكان معرفة كيفية اختلاف المطالع الفلكية متساوية فيها اقنع ولابي محمد جميع

بن الحسين الخازن في هذا المعنى كتاب يزيد على الكفاية لخطوط المقنطرات الذي قطعها قطب الكل وليس يتكلف عمل هذه الافق المطالع للبروج منكوسة الا لمثل ما يتكلف له الصفيحة المخصوصة بالموضع سامته القطب وهو ان يدار المدارات السموت الشمالية على مركز الصفيحة متوازية ومن الجنوبية ما بين مداري الحمل والجدي فيقوم المدارات الشمالية مقام مقنطرات الارتفاع والجنوبية مقام مقنطرات الانحطاط والعرض في ذلك معاينة كون النهار والليل كل واحد منهما ستة اشهر واعود الى

ذلك

ذكر الآفاقية فاقول انها اذا اريدت هو به لم يحسن عملها الا في شيء واحد وهو ان يخط من الآفاق مغاربها بدل ما خططناه من مشارقها حتى يكون مقلوبة معكوسة اعني تقعيرها الى الجهة التي الزم تحديبها في الآفاق الشمالية ومن هذه الآفاقية يمكن المهم من امر التسيير وذلك انه احتجنا الى تسيير كوكب وضعنا درجة الطالع على افق بلدنا ونظرنا الى افق الذي يوافق ذلك الكوكب فعلمنا عليه وهو الذي بمطالعه تسير فان لم يوافقه في ذلك الربع افق علمنا على ما يوافق من تلك البروج خط الآفاق والطالع موضوع على افق البلد ثم ادرنا العنكبوت ووضعنا ملك العلامة على خط الاستواء في جميع الارباع حتى يوافق الكوكب افقا فيسير حينئذ بمطالعه فلولا انه تثبت في الاسطرلاب من المقنطرات ما عدا مدار الجدي لكان اذا اعمل بعيدا وفيه صحيح التسيير وعلم على درج الآبار المذكورة في كتب المدخل الى علم النجوم وعلى حدود التحويل والمواضع المعلمة بالتجارب وانبت فيه جميع المطالع من الكواكب الثابتة الجنوبية منها والشمالية مغنيا عما في الكتب من الاعمال المتعبة بصعوبتها الحلم لطولها ولكان اصح منها وادرب من حاق معاقد التسيير لكن الامر كما ذكرته

[illegible] وان اعملت هذه الصفيحة في الاسطرلاب احتيج ضرورة الى تجييب ظهره ومهما عمل على سطح ظهر الاسطرلاب شيء من الاعمال لم يوجد بد من تحريف عضادته فاذا حرف سهل بها عمل اشياء كثيرة سنذكر عملها فيما بعد ومن عرف معنى قولنا الجيب وتحقق حده انه نصف وتر ضعف القوس المفروضة لم يحتج الى تعريف كيفية تجييب الاسطرلاب الا احترازا عن موقع الاضطراب وتاكيد الشروط التعليم فليكن ظهر الاسطرلاب دائرة [illegible] بقطريها وربع كل ارتفاع

ولعل بالارتفاع الى [illegible] والنية

فاذا اوجبنا من كل جزء من اجزاء هذا الربع خطا موازيا للقطر فهو هيهنا
هذا الربع ينقسم من المركز الى خط التسعين الذي هو نصف قطر الدائرة الداخلة
بستين جزءا متساويه ويكتب عليها ما بازائها ومن الناس من يخط خطوط
الجيوب في ربع ايضا موازيه للقطر ومنهم من يخطها في ربعين
معا موازيه للقطر وموازيه للقطر امدة من المحيط الى المحيط خارجة من
كل جزء ومنهم من يعمل هذا الذي سمي ظهر الاسطرلاب حينئذ الالة الصحيحة ثم يقسم حرف العضادة
باقسام الجيب المعكوس اعني التي انقسم عليها ما بين المركز الى نقطة ان ينطبقه
على هذا الخط وينقسم منه وفيما صورناه كفاية عنه عما طولناه جمع
ومنهم من احب ان يخلو له ارباع سطح ظهر الاسطرلاب اربعتها ليثبت
فيها صنوف الاعمال ولم يجد بدا من امر الجيوب فخطها على العضادة وجعل حرفها
بذلك وجمع فيها التجيب والتقويس معا وعمل ذلك ان تحسب ربع من ارباع الاسطرلاب
مخطوطة بنسبة غير موزونة فيه ولكن المثال بالربع المجيب مما تقدم ومن المعلوم
ان نصف القطر الذي بين المركز ومبتدا عدد الارباع وقد قسم
بخطوط الجيوب بستين قسما لانها وجبت من لدن تسعين
جزءا محاذيه له وان لم ينقسم باستواء فركب العضادة المحرفة
على ظهر الاسطرلاب ونطابق بحرفها خط ونثبتها هناك ثم
نخط على حرفها بعد ان نرده مستاخطا من موضع كل جيب فينقسم بستين جزءا
ايضا ويكتب على ما بازائها من لدن المركز الى طرفها ثم نقسم حرف نصفها الاخر من مركزها
الى ما يساوي منها نصف قطر الدائرة الداخلة التي على ظهر الاسطرلاب بستين جزءا

متساويه

متساويه ويكتب ما بازائها من لدن المركز ثم نمحو خطوط الجيوب غير الموزونة التي كنا
عملنا على سطح الاسطرلاب وقد اغنانا عنها ما ثبت في العضادة
وقد يعمل في الاسطرلاب قوس المغرب وطلوع الفجر
ومغيب الشفق وهما من مقنطرة واحدة تعمل على حسب ما تقدم ذكره وعند اهل هذه
الصناعة ان طلوع هذه الضياء ومغيب الشفق يكون والشمس منحطة عن الافق تحت
الارض سبعة عشر جزءا على دائرة الارتفاع وعند بعضهم ثمانية عشر جزءا وهذا القدر
مأخوذ من التجربة المتواترة والامتحان المترادف وما كان وجود ذلك علينا لطلوعها
ووقوع التفاوت والاختلاف فيه فيما بينها علمنا انا نسخ في الصفيحة مقنطرة الانحطاط
المساوي لذلك العدد ونخطها موزونة فيما بين مدارى المنقلبين فاما ما يقع منها داخل
دائرة السرطان فلا يوثق ولا يعتد به ثم يكتب عند العطوف المشرقية منها طلوع
الفجر وعند المغربية مغيب الشفق لئلا تختلط بخطوط الساعات
في الصفائح وقد يعمل ايضا في الصفيحة خط وقت العصر على مذهب امامي الفقهاء ابي حنيفة
والشافعي رحمهما الله وذلك ان وقت صلوة العصر عند ابي حنيفة رحمه الله يكون حين
يزيد ظل العمود المنصوب عمودا على سطح مواز للافق على ظله نصف النهار مثلي العمود
نفسه وعند الشافعي حين يزيد عليه مثل العمود مرة واحدة فقط فينبغي لنا اذا قصدنا
ذلك ان نخط مدارات الاجزاء بين وتد الارض وافق المشرق تخطيطا غير موزون ونحصل
اقصر الاظلال لاجزاء فلك البروج في ذلك العرض من قبل ارتفاعها في فلك نصف النهار
ونزيد على كل واحد منها لمذهب ابي حنيفة رحمه الله اربعة وعشرين اصبعا ولمذهب
الشافعي اثنا عشر اصبعا ونحولها الى الارتفاع ثم نضع كل جزء من اجزاء فلك البروج على

ثم الى ارتفاع عصره الذي استخرجناه على مذهب علمائنا من جهة المغرب ونعلم على موضع
الجزء والنظير المقابل له في مداره وكذلك نفعل بجميع الاجزاء حتى يحصل لنا نقطة
مترادفة في المدارات بكلا المذهبين فنصل بينها اما بقسي صغار واما بخطوط
مستقيمة كيف امكن وكان احسن ان نكتب عند اما الذي على مذهب ابي حنيفة
رحمه الله فاخر وقت العصر واما الذي على مذهب الشافعي فاوله وقد قدمنا عمل الظل
من الارتفاع في الدستور فعكسه معلوم وسواء اذا كان لنا ظل مفروض معلوم الاصابع
عدد ما نعلم من مخرج عمود الظل المذكور هناك ووضعنا العضادة على منتهاه
والمركز فما قطع من ربع الارتفاع من جهة المشرق فما يخص ذلك الظل من الارتفاع
على ظهر الاسطرلاب وقد يعمل هذان الخطان
مع خط الزوال على ظهر الاسطرلاب في الربع المقابل لربع الارتفاع وسواء ان يعمل
المدارات فيه اما ما حقيقية كما عملت في وجه الصفائح واما متساوية الابعاد بين
المحيط وبين دائرة تقرب من المركز كيف اتفقت وبهذا الاخير اخذ الصناع فان
تساوي الابعاد احسن منظرا وليس بين العملين خلاف في النتيجة وقد يجوز ان
تخالف سهامها لتختلف الابعاد واختلافا غير منتظم ولا متناسبا او تضطرب
لاجل نظير البروج او يقصد ايضا في ازاء البروج [illegible] كيف اتفق فليس
[illegible] الى اختلاف [illegible] وليس مما يؤدي الى [illegible]
[illegible] طريق الصواب [illegible] ولكن الاحسن والاسهل [illegible]
بين الابعاد هذه المدارات حتى لا تتوالى تراها طبيعيا وقد كان [illegible]
ارتفاع نصف النهار وارتفاع كل واحد من وقتي العصر في كل مدار فنضع طرف

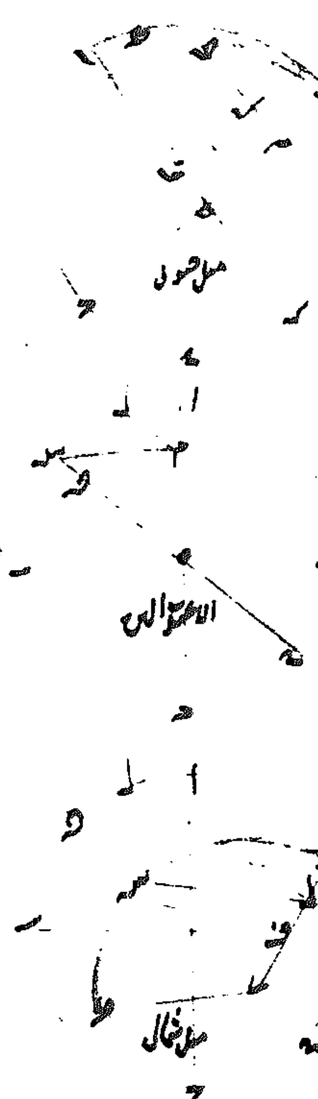
العضاده



العضادة لكل جزء على كل واحد من الارتفاعات الثلاثة ونعلم على موقع طرفه من
مدار ذلك الجزء الموضوع له وكذلك نفعل بجميع الاجزاء ونضع العضادة على ارتفاعها
المحصلة ونعلم على موقع طرفها من مداراتها فاذا اتصلت تلك النقط في جميع المدارات
ووصلنا بعضها ببعض كل يوم على [illegible] وكتبنا عند كل واحد اسمه كما كتبنا في
اوجه الصفائح ويصير ظهر الاسطرلاب على هذه الهيئة ومنهم من يضعف فيستخرج
فيه وقت صلوة الظهر وسواء ان ينقص من ارتفاع نصف النهار لكل جزء من اجزاء
فلك البروج درجة واحدة ويعمل به ما عملناه في هذه الثلاثة بتخطيط الساعات
الزمانية والمستوية على ظهر الاسطرلاب ومثل هذا العمل بخط
خطوط الساعات الزمانية وهو ان نخط في ربع الارتفاع
مدارات البروج واجزائها كما ذكرنا متساوية الابعاد
تعني قبل البلوغ الى المركز ونستخرج ارتفاع كل ساعة
في كل مدار منها واحصلنا ما وضعنا العضادة على ارتفاع
الساعة الاولى لجزء مفروض لمدار ونعلم على تقاطع طرفها مع
مدار ذلك الجزء نقطة ونفعل لجميع الاجزاء للساعة الاولى كذلك ثم نعود الى مثل ذلك
العمل لارتفاعات الساعات الثانية الى ان تحصل نقط الساعات في كل مدار ونصل
بين النظائر منها بخطوط مستقيمة او متوسطة فيكون خط الساعة السادسة نظير
خط الزوال في الربع المقابل او شبيه الوضع به فيصير صورة ظهر الاسطرلاب
عند الفراغ منه على هذه الهيئة ومن الصناع من يعمل سطح ربع دائرة من شبه
ويعمل عند المركز لبنة مثقوبة وعند منتهى عدد الارتفاع الى التسعين لبنة اخرى

منقوبة بثقبتين على استقامة القطر ثم يعلق من المركز خيط الريسم مثقل بشاقول فهو جذبة الارتفاعات والساعات فان خططت فيها على ما تقدم العمل به فهو جذبة ما يتعلق بمعرفتها بمعرفتها معا ويمكن ان تخط على ظهر الاسطرلاب وعلى سطح هذه الربع خطوط لاستخراج الساعات المستوية بدل ما دللنا عليه من الساعات الزمانية اذ المتمثل من استخراج الارتفاع لا وايلها في كل مدار ما ذكرناه

ولو كان هذا العمل اعني معرفة الارتفاع من قبل الساعات وعكس ذلك صحيحا في جميع الحالات او العاملون عليها طالبين حتى غير مؤثرين لما حقت مؤنته وان كان فاسدا الا حلت فيه على الحالات ولكن هذا العمل في زيج الخوارزمي وازياج الهند والفرس وكثير من القدماء غلط اصلا لا يصح الا عند كون الشمس في احدى نقطتي الاعتدالين فلنفرض عنه صفحا ونعمل على ما صحح البرهان فنقول اذا فرض لنا ساعات في مدار جزء معلوم الميل ونريد ارتفاع الشمس عند مضيها ضربناها في خمسة عشر ان كانت اجزاء ازمان ساعات النهار ذلك الجزء ان كانت زمانية فما حصل نقصنا الاقل من الاكثر ونصف قوس النهار وما بقي جعلناه جيبا معكوسا ونقصناه من جيب النهار وهو جيب نصف قوس النهار المعكوس فما بقي ضربناه في جيب ارتفاع نصف النهار ذلك الجزء وقسمنا المجتمع على جيب النهار فما خرج قوسناه وهو ارتفاع المطلوب وعكس ذلك هو ان نضرب جيب الارتفاع المفروض في جيب النهار ونقسم المبلغ على ارتفاع نصف النهار ذلك الجزء فما خرج نقصناه من جيب النهار وما بقي فهو



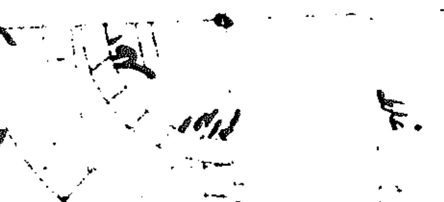
جيب معكوس ناخذ قوسه معكوسا فان كان الارتفاع قبل نصف النهار نقصنا هذه القوس من نصف قوس النهار وان كان بعدها نزيدها عليه فيحصل الدائر من الفلك وان قسمناه على خمسة عشر خرج لنا ساعات مستوية وان قسمناه على ازمان ساعات نهار ذلك الجزء خرج لنا ساعات معوجة زمانية

وتحت ذلك بجعل ان يرشد الى معرفة ذلك بالطريق الصناعي فانه باب عظيم المنفعة والاعتناء به في صنعة الاسطرلاب المسطح فنقول فنجعل دايرة كنصف النهار على مركز وقطر معدل النهار عرض بلدنا فان كانت الشمس في احدى نقطتي الاعتدال كان ارتفاعها نصف النهار قوس فاذا فرض لنا ارتفاع ولكن مثل قوس موازيا موازيا له فيكون هو الدائر من الفلك منذ طلوع الشمس او الباقي من قوس النهار الى وقت غروبها ولذلك اذا فرض لنا هذا الدائر من الفلك وارتفاع نصف النهار كان الامر بعكس ما ذكرنا وهو انا نخرج موازيا له موازيا له فيكون ارتفاع ذلك الوقت وان كانت الشمس في غير نقطتي الاعتدالين فانا نفرض مثل ذلك الجزء ونخرج موازيا لخط فيكون جيب النهار ونخرج من نقطة موازيا له وندير على مركز ونعرف قوس فيكون نصف قوس النهار وان كان المفروض من الارتفاع نخرج موازيا له موازيا له فيكون قوس من دايرة هو الداير من الفلك ان كان القياس قبل نصف النهار او الباقي الى تمام النهار ان كان بعده والعمل بعكس ذلك ظاهر بين

ويخطط هذه الساعات على العضادة شيء
مبني على اصل فاسد ولولا ان رسم مشاهير الصناع جرى بعملها عليها لما تعرضت
لذكرها فليكن طول ما بين الهدفين من العضادة و ... كل واحد
من هدفيها ويخرج ... الى ... حتى يصير ... متساويات ... ويدير على مركز ... وبعد
... دايره ٥ه‍ ثم نقسم هذا الربع دايرة بستة اقسام متساوية على نقطة ...
... ونصل بين ... الذي هو المركز وبين كل واحدة فتقطع العضادة
على علامات الساعات اما ... فعلى ... وهو مبدا الساعة الثانية واما ... فعلى
... وهو مبدا الساعة الثالثة وعلى هذا المثال حتى يكون ...
الذي هو تقاطع خطي ... والعضادة او الهدفة مبدا الساعة
السادسة وان اراد الصانع عمل ذلك بالحساب فيقسم طول
هدفه ... باثني عشر قسما متساوية و ... يقسم واحدة من تلك الاقسام
ثم ياخذ من جدول الظل بالحساب خمسة عشر جزءا ويعدها من ... فينتهي الى
ثم ياخذها بحد اثنين جزءا من اصابع الظل فيعدها الخامس فينتهي الى ... وكذلك
ناخذها بتفاضل خمسة عشر فان كان ما يوجد من الظل خمسة وسبعين نقصر على
زيادته على استقامة خط وقسم مثل هذه الاقسام ثم نعمل له ما ذكرنا فيتبين موضع
نقطة ... على هدفه ... لا على العضادة وذلك يكون من قصر طول الهدفتين ثم نخط
في عرض العضادة خطا مستقيما على مواضع هذه النقطة للساعات ونكتب عليها بالجمل اعداد
الساعات ... على ظهر الاسطرلاب وكما احتال بعض افاضل اهل هذه
الصناعة في جميع الالات وكلها في صفحة واحدة ليسهل عملها واخذ بعد اخرى في صفحة

مفرده

مفرده لكل واحد من العروض كذلك احتال بعضهم في عمل دستور يحصل به الظل
كله في الاسطرلاب الذي عضادته محرفة ولاخفاء بتفاوت اجزاء الظل المعمول
على محيط الدايرة وسرعة عجز الصانع الماهر عن عملها فيجعل مثال هذا الدستور وهو
ظل السلم في دايرة ... التي على ظهر الاسطرلاب ولتكن المركز ... وربع الارتفاع
... فيقسم ربع ... بنصفين على ... ويخرج ... موازيا له ... و ... موازيا له ... و
يقسم كل واحد منهما باثني عشر قسما متساوية ويثبت اعداد ... داخل مبتدئة
من عند نقطتي ... الى ان يكون نقطة ... اثني عشر لكل واحد منهما فاذا اردنا
معرفة الظل بهذا السلم وضعنا حرف العضادة على الارتفاع الموصوف ونظرنا فان
وقع حرفها على خط ... فمن نقطة ... الى موقع حرف العضادة هو الظل المطلوب وان
وقع على خط ... حرف لم بين موقعه ونقطة من الاجزاء وقسم عليه مربع المقياس
وهو مائة واربعة واربعون فما خرج فهو ظل المطلوب وذلك من الاستنباطات
البديعة في زيادات الاسطرلاب ومبناه على تشابه المثلثات الحادثة من هذا
البرج وخط الظل وهذه صورته وامام ... لقياس الكواكب
والاولى بالصانع الحاذق ان يؤثر العضادة الحرفة
على التامة فان استتار الاخر الكلي اجرى
من الاخص الجزي وقع العضادة التامة
لا سيما اذا عمل شيء على ظهر الاسطرلاب
حتى ان الظل لا يمكن معه ان يعمل الا بعضه



على المحيط كما تبين والعضادة ينوب عنها في جميع ما كانت وزيد عليها بامكان
اعمال جليلة القدر معها ويحسن ان يلحق بهذه العضادة في الماهية الفاشي وامر لتورية
من الخيال وهو ان يعمل على لبنتيها ثقبتين ضيقتين معا بلبس بالتوازي وقريبة من
اصلها مخروطي الثقب الى خارج وبما لا خذ ارتفاع الشمس ثم يعمل اعلى منها قليلا
ثقبتين اخريين واسعتين ليقاس بها الكواكب بسهولة من غير تعب بل لو عملت
انبوبة مستوية وجعل على طرفيه شيئان يشبهان الوعاء للهدفتين يدخلان فيهما
ويركب الانبوبة على العضادة موازية لها كان ذلك اسهل لادراك الكواكب
بها فان نفوذ البصر بكلتي الثقبتين مع تباينهما اصعب جدا وربما وقع من لا
رياضة له بالعمل بها في غلط والانبوبة مبرأة عن ذلك وقد اشترطت فيما تقدم
تجريد الاعمال عن براهينها لوقوع الاقتران في ذلك كذلك فيجب ان لا تخالف الشريطة
الا في شيء ربما احوج الى ذلك صعوبة فيه لا يزول عنه الا به او بتعليل اشارة اليه
بل احيل في ذلك ان احوج الله على موضع من ابنيه وارشد الى الكتب التي منها
يتبرأ العلم ثم قد بقي ما يبقى في ظهر الاسطرلاب من المواضع الخالية بما حاجة مستعمليه
من اصحاب الاحكام اليه شديدة كالحدود والوجوه والمثلثات وامثال ذلك وقد يلحق
بها صفائح كسوفية يتعرف بها الكسوفات والات تحقق القمر ورؤية الاهلة وغير ذلك
ولكن ما جرى هذا المجرى فهو بعيد عن اسم الاسطرلاب وغرض مستنبطيه واحرى بان
يطلق عليه اسم الالة والالات واصحاب النجوم اكثر كثيرا من ان يحصى فلو قصد قاصد اللحاق
غير هذه الالات من انواع الرخامات وغيرها لا مكنه ولا استحق ذلك ان يعز ذكره بذكر

الاسطرلاب

اصل

سن السبق

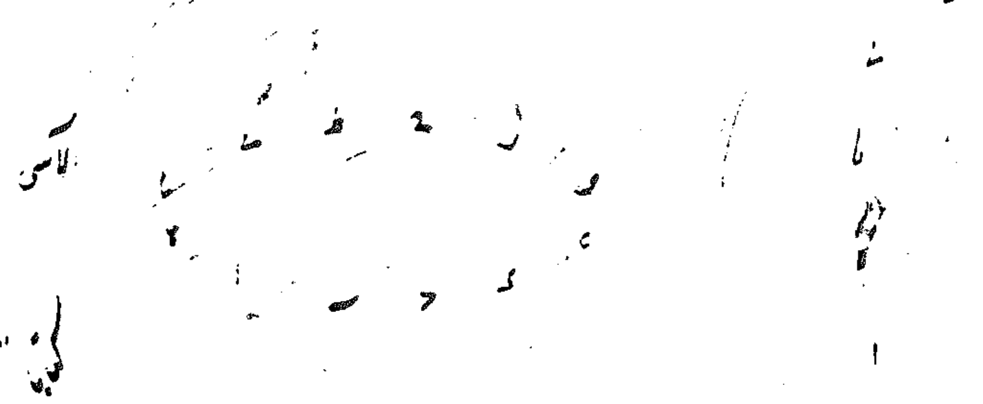
في الاسطرلاب بل لو افرد له كتاب على حدة لكان اصوب ومن عثر مني ان
اجمع مسدد ما قيل في هذا المعنى واصلح الفاسد واستسهل العسير منه ان يفعل الله
وييسر لي ما تعذر علي من الوصول الى كتبي ومجموعاتي والتعليقات والنكت التي افنيت
فيها عمري وعلى كل حال فلنختم الكتاب بذكر حقيقة القمر ورؤية الاهلة والالات
الكسوفي وان كانا بعيدين عن الغرض وجاريين مجرى التوابع لكنهما ربما عملا على ظهر
الاسطرلاب فلذلك انوجز لهما الآن انشاء الله تعالى [illegible]
[illegible] واريد الآن ان اشير الى
ما يستعمل من صنع الاسطرلاب الشمالي بالجنوبي فاقول اني لا اشبه هذه الطريقة
التي استعملت في صنعة الاسطرلاب الا بالشيء المعجب الذي لولا انه من الاشياء
الضرورية التي اذا احيط بماخذها علمت وي عنه المتعلم والعالم ولم يبق فلا في
شيء غير سرعة الوقوف وجودة الفطنة وحدة القريحة لكنت احد فوت السابق
الى استنباطها والمسولي اولا لاخراجها من القوة الى الفعل على امر الخفي وتباعد
هلوي على ان الامر فيها غير بعيد عن ذلك وانما خصصت الشمالي بالاعجاب والغرابة
دون الجنوبي وان تساويا في العمل بهما في السهولة وذلك لان الجنوبي اعسر
صنعة وابعد ماخذا لما يقع فيه من القسي التي هي من دوائر تشبه قطاعها الصغار
بالاوتار والخطوط المستقيمة لعظم مقاديرها وصغر نسبة تلك القطاع الى كلياتها
بعدها في تصور انقلاب التحدب الى التقعر بوساطة الاستعمال من البعد عن الاوهام
ما يحتاج اليه مع المخالفين في تحرك الاجسام من دقائق الكلام ومعلوم ان الدوائر
كلما كانت اعظم قدرا كان صنعها بالالات اصعب فالمانع بين هذين النوعين

اذن يحمل كلفة كلا العمليين فان الجنوبي ان كان عسير الصنعة لما انتقل صنعته
مجموعة الى صنعة غيره والى وقص من الطريق المستوى في عمل الشمالي من الاسطرلاب
والجنوبي منه زايد في العمل طولا ومستعين لشيء غير ما يستعان بها والزايد فيه مكرر
اشياء ومتبدد لتعمالا ومحتاج الى شروط كثيرة واستثناءات قد كان نستغني عنها
قبل ذلك ومطول لما يحتاج الى اختصاره سبيلا وظاهر ان ما عدا الاعتدال والاتمام
والاستواء من امثال ذلك غير محمود لما فيه مع صعوبة العمل وبطوء الظفر بالامل و
افساد القريحة لحوادث الضجر والملال من افناء المدة وتضييع الآجال التي هي انفس
موجود بعد فوت العمل اعطيناه ويمكن به من استعماله في نيل السعادة الابدية
والفوز بالملكوت السماوية لكن الاعراض عن ذكره بالكلية مما استهجنه استهجان
لاستغراقه بل اوردته ما الغى الطالب به مؤونة الاجتهاد في طلبه والرغبة يجمعها
التزام ما تقدم ذكره فاقول ان اول الاسطرلابات التي عملت من جملتها هو نوعان
احدهما هو المسمى المسطح والسرجلي ايضا والاخر المسمى الآسي الهليلجي ايضا
ووجود احدهما بوجود الاخر لا يتقدم احدهما على الاخر في الرتبة الا بالسهولة
في ان العمل في المسطح اسهل من جهة ان بروجه ومقنطراته هي المتسعة في كلا
النوعين والآسي على خلاف ذلك والله اعلم فاما هذا المسطح
فهو ان يحصل في العنكبوت منطقة البروج على انها لاسطرلاب شمالي فمعلوم ان مركزها
يقع على نصف قطر وسط السماء ثم نخط فيه ايضا منطقة البروج على انها لاسطرلاب
جنوبي بشرط ان يقع مركزها في خلاف تلك الجهة اعني على نصف قطر وتد الارض
فيتقاطعان على مطلع الحمل ومغربه وترك البروج الجنوبية في المنطقة الشمالية والشمالية

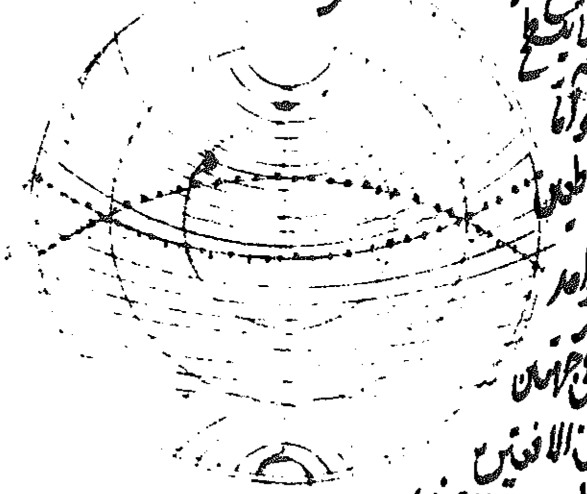
في المنطقة

من المنطقة الجنوبية ثم يمحى سايرها ويثبت في النصف الذي فيه القطعة المأخوذة
من الاسطرلاب الشمالي ما امكن وقوعه فيه من الكواكب الثابتة على السطح الشمالي
وفي النصف الذي فيه القطعة المأخوذة من الاسطرلاب الشمالي ما امكن وقوعه
منها بالسطح الجنوبي وقد قدمنا ذكرها + ويكون العمود حاجزا بين كلا النوعين
من الثوابت لئلا تختلط عند استعمالها في المقنطرات حتى اذا فرغنا من ذلك
كله خرقنا هذا العنكبوت حتى يشكل المنطقة كشكل الطبل اعني مؤلفا من اخمص
قوسين كل واحدة منها اعظم من دايرة وان كان نصفا بالقوة واعظم المدارات
في صفائحه يكون مدار الجدي متداخلا مع مدار السرطان فاما المقنطرات فهي المقنطرات
الشمالية والجنوبية معا في جهتين مختلفتين والافق مشترك بينهما اعني تلك المقنطرات
الشمالية للارتفاعات والانحطاطات معا ثم نخط فيه افقا اخر بنصف قطر يساوي نصف
قطر الافق الاول المشترك لكلا نوعي المقنطرات ويبعد مركزه عن مركز الصفيحة كبعد
الاول لكنه في خلاف جهته اعني على خط وتد الارض فيتقاطع الافقان على تقاطع
مدار الحمل وخط المشرق والمغرب وينقط على الافق نقطا لطيفة متوالية
ليتميز بها عن ساير الدواير ولا يشتبه على العامل بها ما بينهما
والاسطرلاب الآسي كذلك خبزو العقرة بالقوة لكن حال المنطقة ينعكس فيه
فيكون ما يترك من الابراج الشمالية من المنطقة الشمالية والجنوبية من المنطقة
الجنوبية وساير الاعمال كما ذكرنا في المسطح حتى اذا خرقنا العنكبوت بقيت
منطقة البروج على هيئة ورقة آس اعني مؤلفة من اخمص قوسين كل واحدة منها
اصغر من نصف دايرة وان كانت تنوب عن النصف ومن كان من الصناع لطيف

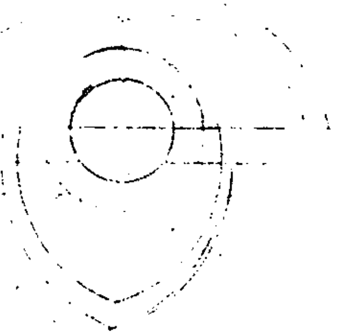
الكف ما و ما جعل معه ابروج جسد سمكة او عقرب او شي من الحيوانات المطاوله
الابدان والف البرا اما من الاعلاة والاطواق التي تشد بها المنطقة بالحلق
وبما هو خارج عنها ومن الكواكب الثابتة اعضاء ذلك الحيوان كالارجل
والاجنحة والاذناب والذنابي وغير ذلك وا ما من ابراج عجايبا من النوع
المخالف الذي ينتظم نوع الصنف المذكور وتبقى مركز المنطقة في خطوط الارباع
الاربعة كما عمل ابو سعيد احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المهندس لعضد الدولة
اسطرلابا اشياء جعل فيه ربع الميزان وقطعه من نظم المنطقة الشمالية واتصله قطعه
من نظم المنطقة الجنوبية ثم اذاً دل الحوت الى اخر الميزان واخر الاسد الى اول
السنبلة بقطعتين مستديرتين وصلتا بينهما والف في المنطقة حروف لتغنى كالملك
وجعل رباطا به او جعله فصارت الصورة كهيئة سمكة وجمع الى حسن الصورة وغرابتها
الشمال بالسمك واليمين بالعلو وحدتها بدقة النظر مع الدربة واغماض الفكرة
وحذق اليد للصانع في ذلك مالا نهاية للعلماء فيه فاما مقنطرات الآس وهي
مقنطرات المطبل بعينها وسنرشد الى كيفية تخطيط المقنطرات لانواع المزاجات
وهذه صورة العنكبوت الآس والمطبل ومقنطراتها
وهذه الاسطرلاب مركب من هذين المزاجين ومشهور من بين
المزاجات ونسب ابتداعه الى ... وقد عمل ابو سعيد احمد بن محمد عبد الجليل



كما في قولين مزاجات الاسطرلاب الشمالي مع الجنوبي واورد هناك من
القوانين ما صح في هذا الموضع ان يعلم ويسلم نتايجها لان تحقيقها موكولا الى
ما اورده هو وحكايتها بطول ونحتج على الشريطة المضمونة وهي اشتراك المقنطرة
الواحدة اذا عملت الجنوبية والشمالية على نقطة واحدة من مدار واحد في الاسطرلاب
الشمالي والجنوبي معا فاما عنكبوت هذا الاسطرلاب فهو من منطقة الشمالية ما في الربع
الربيعي وما في الربع الخريفي ومن المنطقة الجنوبية ربع الصيف والشتاء ويعلق
في كل ربع من الكواكب الثابتة ما هو واقع فيه تسطيحها لا يتجاوز
غيره فيصير العنكبوت بعد الخرق في هذه الصورة واما
مقنطراته فهو ان نخط في الصفيحة ابدا الافقين المتقاطعين
اللذين خططناهما للمطبل والآسي ثم نخط لكل واحد
منهما انصاف مقنطراته الجنوبية فيقع بعضها في جهتين
مختلفتين ونخط في النصف الآخر لكل واحد من الافقين

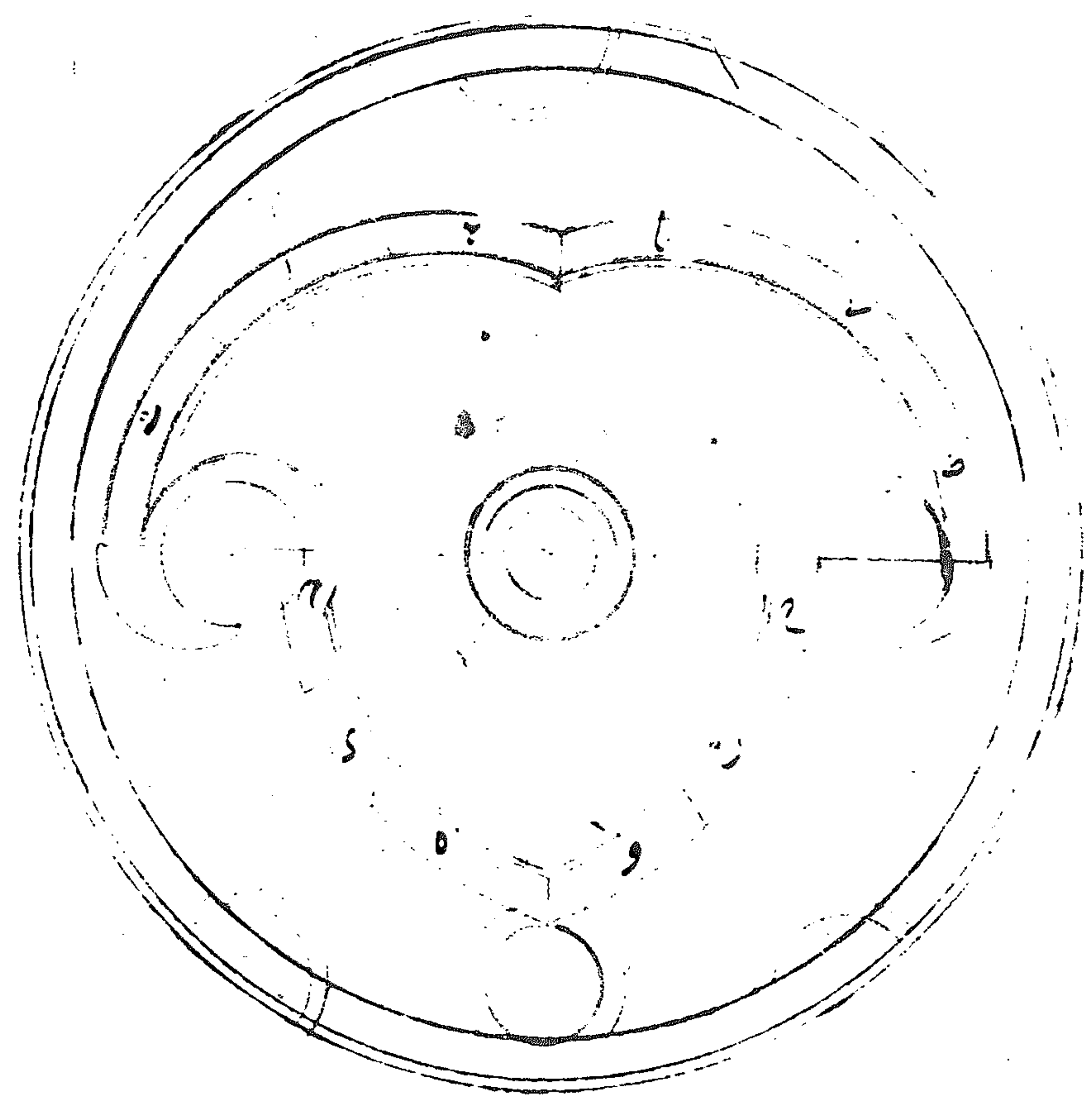


مقنطراته الشمالية فيصير المقنطرات عند
اتصال شمالي المقنطر بجنوبيها كالشباك
بعضها ببعض على هذه الصورة ومن قاس لهذه الصورة سائر
مقنطرات المسرطن
المزاجات علم ما يحتاج الى تخطيطه من
المقنطرات بين كل مدارين وذلك انه اذا
دار بينهما بروج من نوع واحد من نوعي التسطيح اكتفى بتخطيط المقنطرات فيما بينهما



فيما بينهما في ذلك النوع وإذا اجتمع نوعان معاً احتاج الى تخطيطها بكلا النوعين و
على حسب وقوع البروج عند الدوران يعرف موضع التخطيط من ارباع الصفيحة
هذه صورة سبعة انواع من العناكب الممزوجة وثلث صفائح فيها صورة المقنطرات
الممزوجة نقلتها من كتاب ابي سعيد السجزي الى ها هنا والله اعلم
في العنكبوت المركب من نوعي المنطقتين وقف من الامثلة التي
سبقت على كيفية ما يحتاج اليه من المقنطرات الممزوجة من نوعيها وذلك انه
متى وجد فيما بين مداري ابراجاً من منطقة واحدة نظر فان كانت تلك
الابراج واقعة في جهة واحدة يحتاج الى تخطيط المقنطرات من نوع تلك المنطقة
فيما بين ذينك المدارين في جهة واحدة فان كانا في جهتين مختلفتين متوليتين
احتاج الى اثبات تلك المقنطرات في ربعين من ارباع الصفيحة على حسب
ما يقتضيه العمل الذي امثل في سائر البروج كذلك فلا بد من ان تختلف عليه المقنطرات
مرة شمالية ومرة جنوبية وهي متقاطعة على المدارات الوسطى بين شماليها
وجنوبيها وربما احتيج للعمل بها الى عدة آفاق جنوبية وشمالية مجهولة على ارباع
الصفيحة كما هي في الصورتين الاخيرتين من صور المقنطرات وفي هذه الاشارات
كفاية للصانع المزاول فنون الصناعة وههنا مزاج غريب قد اخترعه ابو سعيد
السجزي عذر وسبق جميع المعنيين بهذه الصناعة من حذاق اعيانها وهو
مزاج ابراج من السطح الشمالي بابراج من السطح الجنوبي باختلاف مقداري المنطقة
اللتين منهما تلك الابراج ان كانت من منطقتين او باختلاف مناطقها ان
كانت من الكرة وما سمي في كتابه قطر مداري الجدي الذي هو قاعدة الاسطرلاب

درین موضع دایره می باید کشید
در منقول عنه نبود



فيما بينهما

باسمه الذي هو عليه يجوز مسطرة بسبب ميليه في اكثر الاعمال الى الهيات والمقداول
يسمى العنكبوت المخمس بهذا المراح معولا بعده مساطر على عدد المناطق المحلية المقادير
اما المسطرتين واما بثلاث او اربع او اكثر بحسب ما لها من المقنطرات المخروجة
في انواع مناطق عما كبرها ومن مقادير مساطرها حسب ما اوجبته البروج في مداراتها
ومتى مثلث ما استوفاه هو في كتابه بواحد منها كشف المؤنة على من له ادنى هداية
بامثالها وطرق له طريقا الى قياس اشكالها فلكيف المدارات الدورية التي
على محيط صفيحة المهياة للعنكبوت ويعرض فيها مساويا للميل الاعظم ونصل
وندير على مركز ه وبعد ه دائرة وظاهر مما تقدم ان دائرة المدارات
اذا كانت مدار الحمل ان دائرة مدار السرطان ثم نصل ونخط على مركز
وببعد دائرة ونصل فمعلوم ايضا ان دائرة اذا
كانت دائرة الجدي كان نصف قطر مدار الحمل و نصف قطر مدار السرطان
واذا كانت هذه معلومة امكن تخطيط مطالع البروج الشمالية والجنوبية فكل واحد من
هذه المقادير المحلية اعني المقدار الذي به نصف قطر مدار الجدي والمقدار
الذي هو به فنخط الربع الربيعي منها على السطح الشمالي في ربع من الدائرة بالمقدار
الذي به نصف قطر مدار الجدي خط والربع الشتوي منها على السطح الجنوبي
بذلك المقدار ايضا في ربع فلا شك انهما يبتديان من نقطة وينتهيان
الى تقاطع دائرة مع خط فيقع مراكزهما على خط ثم يعود الى
المقدار الاول الذي هو فنخط الربع الصيفي في ربع على السطح الجنوبي بالمقدار
الذي به نصف قطر مدار السرطان بشرط ان يكون مركز المنطقة على خط

ونخط الربع الخريفي في ربع على السطح الشمالي بذلك المقدار ايضا وبشرط
ان يكون مركز المنطقة على خط فظاهر ان هذين الربعين يبتديان من تقاطع
خط بربع دائرة وينتهيان الى نقطة فيتالف قطعة البروج
من مسطرتين اعني مقدارين مختلفين وسطحين مختلفين ويصير على هيئة ورقة
واحدة من اوراق الورد فكان امر ترصيع هذه الطريقة بتسويد الزاوية
الحادثة داخل المنطقة عند نقطة واحاط السواد بعضه منقوط
بسواد حتى اشبهت ورقة الشقائق ولذلك يسمى هذا
الاسطرلاب شقائقيا ثم يضاف الى كل ربع من ارباع
المنطقة ما يوازيها ويسامتها من الكواكب الثابتة
بحسب سطحه وعلى مقداره المسمى مسطرة له فيحصل صورة
العنكبوت عند الواقف من عرفه على هذه الصورة فاما
مقنطراته فقد يقدم من عمل الآسي والمطبل من جميع مقنطرات الانحطاط الى
مقنطرات الارتفاع الثابتة المقنطرات الجنوبية فاذا تذكر المتامل لهذه اعني بها
الصورة علم ان الربع الشتوي والربيعي مما من اسطرلاب الآسي يجب ان يخط
بسطرته المقنطرات الجنوبية والشمالية معا في الموضع الذي يوجد فيه هذان
شاهيه متكافئة وان شاء غير متكافئة سبق فيه المقنطرات بالنوع من الارباع
المتقابلة وكذلك اذا تامل علم ان ربعي الصيف والخريف من اسطرلاب المطبل
اصغر من فلك الآسي يجب ان يخط بسطرته داخل مدار السرطان والجدي
وهو الموضع الذي يوجد فيه ابراجها كلا النوعين من المقنطرات متكافئة او

غير متكافية بعد ان تبادل في الارباع بالنوع معمات منها
من المقنطرات التي خططناها خارج مدار السرطان
والجدي فينفصل لاتصال المنطقتين المختلفتين المقدار و
مشارك على مدار الجدي ومن خاصة هذا الاسطرلاب
تقاطع الافقين في اربع مواضع لحسب اتحاد
مداري الجدي والسرطان وكون مدار
الحمل غير مدار الميزان وهذه صورة
المقنطرات متكافية في احد الصفيحتين
وغير متكافية في الاخرى وكما جعل من
المزاج الذي يسطح واحدة صور كثيرة في
اخراج البروج نحو قطبيها في مناطقها بصنوف الاخراج كذلك جعل من
المزاج الذي بسائط مختلفة صورة كثيرة تخرج عن حد الاحصاء
الى السيلان غير متناهية كثرة وتنوعا على حسب ما يخطر
ببال الصانع من تهيئة لصورة من الصور المحاكية
للحيوانات والاشجار وغير ذلك من الموجودات
وربما احتاج لذلك الى تكثير البروج مرة او مرارا
ولذلك اكتفيت بهذا الذي اوردت واضربت عن الزيادة
في ذلك لاستيفاء المرتاض عنها [illegible]
وقد رايت لابي سعيد السجزي اسطرلابا من نوع واحد بسيطا غير مركب

من شمال

من شمالي وجنوبي سماه الزورقي فاستحسنته جدا لافتراعه اياه على اصل
قايم بذاته مستخرج بما يعتقده بعض الناس من ان الحركة الكلية المرئية
هي للارض دون الفلك ولعمري هي شبهة عسيرة التحليل صعبة ليس للمعولين
على الخطوط المساحية من بعضها شيء اعني بهم المهندسين وعلماء الهيئة
علما ان الحركة الكلية سواء كانت للارض او كانت للسماء فانها
في كلتي الحالتين غير قادحة في صناعاتهم بل ان امكن نقض هذه الاعتقاد
وتحليل هذه الشبهة فذلك موكول الى الطبيعيين من الفلاسفة وعمل
هذا الاسطرلاب ان تخط المقنطرات وسائر ما تحتاج اليه في صفيحة
على الرسم البسيط المتقدم فاذا فرغ منها خط فيها ايضا منطقة البروج
ورسوم الكواكب الثابتة ويعلمها الصانع بحيث يسهل تمييز ما بينها
بين المقنطرات وخطوط المقنطرات المنطقة بان يبتدى من المنطقة
وكتابة البروج عليها وقسمتها بالاجزاء ثم بين ما المقنطرات فيكون
منطقة عند المنطقة غير متركبة عليها فيكون المنطقة ببعض الالوان المستعملة
بالنار في الفلزات ليفرق بذلك بينهما ثم يعمل من صفيحة رشيقة اخرى قوس
تطابق مقعره افق تلك الصفيحة وتحديبه افق صفيحة لعرض اخر او بالعكس
ثم يركب هذا الافق على فلس منتظم في القطب وعليه عدد كقطعه من عضادة
الجزء اذا انطبق الافق المجسم على افق الصفيحة انطبق حرف العضادة على
خط وسط السماء العنس في الكلب فصار الافق متحركا وممثلا لوازم السماء
في الارض وتثبت وانتظم المنطقة بكواكبها وهذه صورة الصفيحة والافق المجسم

ارتفع

فان جعل لهذه الاسطرلاب عضادة ويحفر بها الارتفاع صح والا احتيج الى موضعين من الافق المجسم بارين على مدار واحد بهدفتان متوازيتان السطح متوازيتين للخط والعمود كما صورناه عليه فانه يصح على سطح الافق المجسم فان ذلك ينوب عن العضادة وهذا الاسطرلاب يستصوب لمن استعمل تركيب العنكبوت ومتى كان ذا صفائح كثيرة ولم يف بآفاقها سطح الافق المجسم وتحديبه علمت عدة آفاق من الفلس واحكمت العمود او عمل عليها وسمرت على احسن ما يقدر الصانع ثم عرفت بتعليقه بالعلاقة اما علاقة الاطواق على هذه الصورة واما معلقه من طوق يعلق بالصفيحة من خارج مدار الجدي ويجمع عدة آفاق في عنكبوت واحدة وكذلك يجمع عدة عروض في صفيحة واحدة ومما يجمع هذا الاسطرلاب الزورقي وسائر الاسطرلابات الشمالية والجنوبية وذلك ان الصفيحة اذا رسمت بخطي المشرق والمغرب ونصف النهار والليل حصلت الآفاق والمقنطرات لعرض مفروض في احد الارباع الاربعة وقطعت عند بلوغها خط نصف النهار ثم خط ذلك ايضا لعرض آخر في الربع المقابل له على التقاطع فتحصل المقنطرات الشرقية لعرضين في احد وجهي الصفيحة وعمل تحت كل واحد من الافقين في الربع الثاني له خطوط الساعات اما المستوية واما المعوجة وقد استعمل اسطرلاب صفائحه على هيئة صفائح احد نوعي اسطرلاب البسيط ومقنطراته كمقنطراته وكذلك سائر آلاته وركب على وجهه مسطرة

بدل العنكبوت شبه العضادة المحرفة وقسم حرفها بمدارات البروج والدرج وسمي لذلك المسطري ثم خط ايضا في الصفيحة حول مدار الجدي واما على ظهره مطالع عروض مقصودة موضوعة بحيال حصصها من درج السواء فيها يعوض ما دار من الفلك اذا حصل سلك المسطرة والعمل به كالعمل بالزورقي الا ان موضع مدار درجة الشمس في الزورقي يعلم من المسطرة التي في الصفيحة واما في هذا فالدرجات والبروج مخطوطة على حرف المسطرة وهذه صورتها ومن الصناع من يعمل البروج في احد نصفي المسطرة ويضع كل متساوي الليل والنهار في موضع واحد وذلك ليخلو له النصف الآخر فيقسمه للجيوب او غيرها من الاعمال ومنهم من يحذف نصف المسطرة اصلا ويقطعه عن اتصاله و[illegible] عمل الاسطرلاب الصليبي فما نظر ابو سعيد السجزي و[illegible] تضايق الاقسام الدرج فيه وخاصة بالقرب من المنقلبين اختار للزيادة في سعتها وتلطف في ازالة ذلك التضايق عنها قليلا فاخترع اسطرلابا سماه الصليبي وانا احكيه منها اما مقنطراته فعلى الرسم البسيط للارتفاعات بالا انحطاطات اعني مجموع نوعي البسيط وقد الحق بالصفيحة خارج مدار الجدي فضلة يقسم كالجرة لاناها المستوية لكن مطالع عرض تلك الصفيحة واما العنكبوت فيوجد له صفيحة مثقبة ويخط فيها مدارات البروج والاجزاء التي يراد ان يقسم البروج بخطوطها ويكتفى منها بما بين مدار الحمل ومدار الجدي في الشمال ثم يخط فيها خط مستقيم يقاطع خط وسط السماء على زوايا قائمة ويماس مدار الحمل فظاهر ان مدارات رؤوس البروج يقسم هذا الخط بالبروج ومدارات الاجزاء بالاجزاء وحينئذ

نحط محيه خط مواز له نقسم فيما بينهما اجزاء البروج وخطان احران نحته للبروج
ويبلغ على الاستقامة حدود وسط السماء عمود الجميع المدارات باقسام الميل الاعظم
ويعمود اخر في جهة القطب سعلق بالفلس المنظوم في العقب فيصير صورته على
هذه الهيئة وظاهر ان الخط المقسوم بالبروج والدرج لو خط فيما
على خط نصف النهار مماسا للمدار السرطاني ان البروج مع
اثنى عشر ولم يجز فيه اثنان واستغنى بذلك عن هنطرات
احد النوعين والتقا بشماليهما ان كنت قطرى الخط برجا
القوس والجدي او بجنوبيها ان كنت في طرفيه برجا الجوزاء
والسرطان لكن المقدم يكون احسن صورة واكثر شبها بالعقب
وقد احتال ابو سعيد السجزي في توسيع اقسام
البروج والدرج في الاسطرلاب المسطح بابلغ ما يمكن وهو انه عطف
المسطرة عطفا لولبيا واعطى كل برج او برجين مساوي الميل ربعا تاما
فحصل له المطلوب ولنكن للمثال مدارات البروج مخطوطة في الصفيحة ولكن
في خط نصف النهار وعلى مدار راس الجدي و في خط المشرق على مدار
راس الدلو فنديرقوس واقعة بين المدارين لبرجي القوس والجدي و
ظاهر ان مدارات الاجزاء التي فيما بين هذين المدارين تقسم هذا القوس باجزاء
كل واحدة من هذين البرجين ثم لتكن نقطة في خط وتد الارض على مداره
راس الحوت فنديرقوس واقعة فيما بين المدارين لبرجي الحوت والدلو وعلى
هذا السبيل يكون قوس لبرجي الميزان والحوت وقوس لبرجي السنبلة
والحمل

والحمل وقوس لبرجي الاسد والثور وقوس لبرجي السرطان و
الجوزاء فيحصل لنا شكل شبيه بالكواكب مقسم بالبروج والدرج فان اردنا ما اوسع
مع ثبوت مقدار الصفيحة على حال صيرنا الارباع انصافا فخططنا بين نقطة
تقاطع مدار الجدي وخط نصف النهار وبين تقاطع مدار الدلو وخط وتد الارض
قوسا يقع بين المدارين فيقسم باجزاء البروج والدرج وان اردنا ما اوسع مع ثبوت
مقدار الصفيحة على حال صيرنا الارباع انصافا فخططنا بين نقطة تقاطع مدار
الجدي وخط نصف النهار وبين تقاطع مدار الحمل وخط وتد الارض قوسا يقع بين
المدارين فيقسم باجزاء البروج وايضا في خط على نقطتين من النقط المذكورة
قوس في احد الجانبين على احد الطريقين في الكواكب ثم خط عليها مثل تلك
القوس في الجانب الاخر كان كل قوس منها البرج على حدة وكان في الكواكب
يقويه ويمنعه عن الالتواء والانعطاف ومنا احاط بما تقدم ذكره يمكن
من تعليق رؤوس الكواكب الثابتة من هذا الكواكب فلذلك لم اطل القول فيه وبعد
فكل ما ذكرته من انواع الاسطرلابات العربية المتولدة من صنوف المراجعات
لا يعد اكثر من غرابة المصنوع الموكول امرها الى لطف الكف وحسن التصرف
في طريق الصناعة وليست كساير انواع الاسطرلابات في الافادة لجمعها
سهولة صنعه الى تساوي العمل عليها مع العمل على غيرها او عكس ذلك او بكونها
من شيء تحتاج اليه يعرى غيرها او احتوائها على جملة من الاسباب الجامعة
لنفايس العلوم وجلايل الاعمال ومن غرايب اوضاعه مما لعله يزاد في العلم
بنوع اتساع يبعث على التفكر والفحص عن ساير المباحث فليعرف اليها بعد

ان ارشد الى عمل ما تقدم ذكره بالحساب واستعماله من دستور المقنطرات
الذى نطق به اول الكتاب وسمى ايضا مسطرة الاسطرلاب وكما جردنا الاعمال
عن البراهين فكذلك نجرد للطلاب بعضها وعن الامثلة ونضع الجداول الا ما لا بد
منه لو قوعه مثل الاصل والامر كجدول انصاف اقطار المدارات والله اعلم
حساب انصاف اقطار المدارات ... جدول الاصل واذا اردنا ان نحسب
انصاف اقطار المدارات المائة والثمانين خططنا جدولا نخط بهذا العدد
ثم جعلنا قطر الكرة من ... الجزء المقدار الذى به قطر مدار الجدى ستون جزء
من اجل انما يعرض من الاسطرلاب هو مقدار قطر هذا المدار وذلك بان نضرب
جيب المنكوس لتمام الميل الاعظم فى ثلاثين جزوا ونقسم المجتمع على جيب المستوى
لتمام الميل الاعظم فيخرج قطر الكرة بذلك المقدار فنحفظه ثم نعمل لكل مدار بعد
عن قطب الشمالى با قل من ربع دائرة فنضرب جيبه فيما حفظناه ونقسم
المجتمع على مجموع جيب تمام ذلك البعد والجيب كله فما خرج فهو نصف قطر ذلك
المدار فنثبته بحيال بعد ذلك المدار من قطب الشمالى واما المدارات التى يزداد
بعدها من هذا القطب على تسعين فانا نضرب جيب تمام زيادته على التسعين
فى فضل ما بين جيب تلك الزيادة والجيب كله ونقسم المجتمع على المحفوظ فيخرج
نصف قطر ذلك المدار بالعدد المشار اليه ومن اجل ان الذى يحصل من ذلك
هو اصل عظيم المنفعة يعم معرفة كل ما يحتاج اليه من المقنطرات فى جميع العروض فانى
اثبت جميع ما يخرجه هذا الحساب مفروغا من حسابه فى جدول يتضمنه والله اعلم
... فى جدول ... فهو ... فى ... حاصل

جدول انصاف اقطار المدارات وهو الاصل

[illegible]

فقد تبين مما تقدم ان الدواير المخطوطة فى الاسطرلاب لا تخلو من ان تكون
مدارات او آفاقا او مقنطرات او سموتا او جادة للساعات وبينا
عمل كل نوع منها فى كلا التسطيحين بالطريق الصناعى واريد الآن ان
ارشد الى اتخاذها بالحساب الى المدارات فقد وضعنا انصاف اقطارها
لدرجة درجة فى جدول الاصل واما الافاق فمتى اخذنا عرض البلد ووضعناه

فى موضعين واذا دخلنا احدهما فى سطر العدد الذى فيه بعد المدار من القطب
فى جدول الاصل واخذنا ما بحياله من انصاف الاقطار وحفظناه ثم القينا الموضع
الاخر بل مايه وثمانين واخذنا الباقى ما بحياله فى جدول الاصل من انصاف الاقطار
وجمعناه المحفوظ اجتمع قطر الافق فان الق[illegible] نصف قطر الافق بقى بعد
مركز دايرة الافق من مركز الصفيحة الى جهة وسط السماء واما المقنطرات فما كان
منها اقل من عرض البلد فانا نضعه فى موضعين وينقص احدهما من عرض البلد وناخذ
ما بقى بحياله من انصاف الاقطار ونحفظه [illegible] على عرض البلد ونلقى
الجملة من مايه وثمانين ثم ناخذ بالباقى ما بحياله من انصاف الاقطار ونجمعه الى المحفوظ
فيجتمع تلك المقنطرة ويكون فضل نصف قطرها على المحفوظ هو بعد مركزها من مركز الصفيحة
وما كان من المقنطرات مساوية لعرض البلدان الينا ضعف عرض البلد من مايه و
ثمانين واخذنا بالباقى ما بحياله فى جدول الاصل فيكون قطر تلك المقنطرة ونصفه هو
بعد مركزها عن مركز الصفيحة وما كان منها اكثر من عرض البلد وضعناها فى موضعين
ونقصنا من احدهما عرض البلد واخذنا ما بقى ما بحياله فى جدول الاصل وحفظناه
وزدنا عرض البلد على ما فى الموضع الاخر ثم القينا الجملة من مايه وثمانين واخذنا
بالباقى ما بحياله فى جدول الاصل ونقصنا منه المحفوظ فيبقى قطر تلك المقنطرة ونجمع
نصفه الى المحفوظ بعد مركزها عن مركز الصفيحة فاذا فعلنا ذلك لعرض مفروض حصلت
لنا فيه انصاف اقطار المقنطرات وابعاد مراكزها عن مركز الصفيحة
من دستور المقنطرات ثم نعود لاستعمال ذلك الى دستور المقنطرات
ونستخرج منه مسطرة المقدار الذى يريد ان يعمل عليه الاسطرلاب فليكن للمثال

مربع الدستور والضلع المقوم موضع [illegible] والنقط التى منها تخرج
الخطوط الى الاقسام نقطة [illegible] و[illegible] هو العمود النصف لضلع [illegible] فنعمد الى الصفيحة
المفروض فيها مدار الجدى فنأخذ بالبركار نصف قطر هذا المدار ونضع
احدى رجليه على نقطة [illegible] والاخرى [illegible] يلقى من جهتى [illegible] فكانه يلقى بنقطتى [illegible]
وكذلك نفصل [illegible] مساويا لـ ح و [illegible] مساويا لـ ط ونصل [illegible] بقطعها
نقطتى [illegible] على [illegible] ونصل [illegible] فيكون لاجل تشابه المثلثات خط [illegible] منقسما
بستين ومساويا لقطر مدار الجدى المفروض وهو مسطرة ذلك الاسطرلاب فاذا
اردنا ان ناخذ بعد المركز او نصف قطر السمت حسبا مقداره من جدوله
اخذناه من مسطرة [illegible] وعملنا له وعلى مثل ما بينا نستخرج نصف قطر
منطقة البروج وبعد مركزها فانها كما تقدم معادم افق مسكن الذى يساوى
عرضه تمام الميل الاعظم واذا كانت الكواكب الثابتة معلومة البعد عن معدل النهار
فمدارتها وانصاف اقطارها تكون معلومة واذا حصلت مداراتها على
موترة واعرف الدرجات ممراتها على فلك نصف النهار وضعت العضادة
عليها وعلى المركز فتكون تقاطع حرفها مع المدار وهو حصة [illegible] فيها والتماد وابر [illegible]
السموت فنهى جدولا لها فى العرض المفروض و
نستخرج مقادير ابعاد محاذاتها على خط مركز
السموت من مركز دايرة اول السموت ومن البين
مما تقدم من الطرق الصناعية انا متى حسبنا [illegible]
لربع دايرة فقد بلغنا الغرض المقصود والتوفيق

[illegible]
[illegible] ... اوان سموت ... [illegible]
[illegible] ... حينئذ [illegible]
[illegible] ... دايرة اول
[illegible] ... وللارض [illegible]
[illegible] ... مطالع الاعتدال
[illegible] ... افق ... [illegible]
[illegible] ... واحد
[illegible] ... وسط ... الاصل المحيط
[illegible] ... بعد ذلك
[illegible] ... دايرة استعمالها
[illegible] ... وضعناها
[illegible] ... والارجل
[illegible] ... ومن علامة صحتها انها تجوز
[illegible] ... عمودا على ... وتد الارض
[illegible] ... بالاسطرلاب وبعد
[illegible] ... بالطرف الاخر في الجهتين
[illegible] ... واحد من العلامتين والارجل
[illegible] ... دايرة ثم على نقطة سمت الراس

والارجل

والارجل كما كتبنا بينا في الطرق الصناعية وان شينا اختصرنا فلم ننقص في اخر الحساب مربع الاصل من مربع الجملة ولكنا اخذنا نصف الجملة نفسها وفتحنا البركار بمقدار هذا النصف ثم وضعنا احدى رجلي البركار على نقطة سمت الراس في صفحة وركزنا البركار حيث وقع من خط مراكز السموت في كلتي الجهتين وادرنا بتلك الفتحة دايرة فتكون هي المطلوب [illegible]
[illegible] ولي طريق في تسوية البيوت
مختصر في دون غيري معمول بالدواير العظام المنبعثة من مطالع الافق مع فلك نصف النهار القاسمة لدايرة اول السموت بانني عند قسمها متساوية ومقعده بالحساب متعب طويل وبالاسطرلابات ان عمل فيه سهل وقد استدللت في كتابي في تجريد الشعاعات والانوار على انه اولى الاعمال المدونة في تسوية البيوت بان ينسب الى الصحة بالاستدلال الاقناعي وتسطيح هذه الدواير ان تحسب بتمام عرض البلد العرض نفسه وتستخرج بالحساب من جملة دواير سموتها الدواير التي لا سمت لها المنفاصل ابعاد سموتها عن مطلع الاعتدال فاذا فعلنا ذلك عدنا الى الصفيحة واجرينا على مركز الافق بالصفيحة فيها خطا يقوم عمودا على خط وسط السماء واحتسبنا نقطة تقاطع وتد الارض والافق نقطة سمت الرؤوس ورابع الصفيحة الدايرة التي لا سمت لها وتعلمنا الدواير المنسوخة اليها بهذا الموضع العجيب فلا نقطع فيه تخطيطها لكنها يتم منها ما نقع في كمال الصفيحة فتكون هي الدواير المشار اليها وبهذا يكتفي المرتاض في عملها بالحساب ولا يحتاج في الطريق الصناعي منها الى اكثر من هذه الاوضاع

المحسبه على غير ما هي عليه في التحقيق والعامل عليها اذا وضع الطالع على افق
المشرق وجد ما يحتاج اليه من البيوت لدايرته من غير ان يحتاج الى تحريك العنكبوت
او تبعيد الاجزاء في المجرة او شي اخر

فاقول قد بين من الاعمال الصناعية التي ذكرناها اشتراك الافق
لسوى الاسطرلاب البسيط مع من كان بمقدار واحد واذا كان كذلك كان نصف
قطره وبعد مركزه عن مركز الصفيحة كما هما واحدا لا يختلفان الا في الموضع اعني انه
على خط وتد الارض بضد ما كان عليه في الشمالي وكذلك تقع مراكز المقنطرات التي هي
اقل من عرض البلد في هذه الجهة التي وقع فيها مركز الافق من هذا الخط حتى يبلغ
الى المقنطرة المساوية لعرض البلد فيكون خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب
ثم ينقلب الامر فيقع مراكز ساير المقنطرات الزايدة على عرض البلد في خلاف تلك
الجهة اعني في جهة خط وسط السماء واذا تقرر ذلك يعرف انصاف اقطار المقنطرات
القاصرة عن عرض البلد وابعاد مراكزها ومجازاتها عن مركز الصفيحة بان يزاد
عدد المقنطرات على كل واحد من عرض البلد وما فيه من مائة وثمانين ويوخذ بكل
واحد منها انصاف الاقطار من جدول الاصل ويوضع ما اخذ بباقي العرض و
المقنطرة في مكانين وينقص من احدهما ما اخذ لمجموع العرض نفسه والمقنطرة ويزاد
على الاخر فنصف المنقوص منه هو بعد مركزها عن مركز الصفيحة الى جهة وتد الارض
ونصف المزاد عليه هو نصف قطرها وان شاء اخذ بالبركار ما اخذ لمجموع المقنطرة
وعرض البلد ووضع احدى رجليه على مركز الصفيحة وعلم على موضع الرجل الاخرى من
خط وسط السماء فانه مجاز تلك المقنطرة عليه ثم فتح البركار بمقدار نصف ما اخذ لكل

واحد

واحد من مجموع المقنطرة الى عرض البلد والى باقيه من مائة وثمانين ووضع احد
رجليه على مجازه وجعل موضع الرجل الاخرى من خط وتد الارض مركزا واذا
دار عليه تلك الصفيحة فيكون المقنطرة المفروضة وعلى هذا المثال يعمل الا ان
يكون باقي العرض مجموعا اليه المقنطرة نصف دور سواء فحينئذ يوخذ ما بازاء
ضعف الارض من انصاف الاقطار ويفتح البركار بقدره ويوضع احدى
رجليه على مركز الصفيحة فيكون موقع الرجل الاخرى من خط وسط السماء هو
مجاز تلك المقنطرة فيجاز عليه خط مستقيم مواز لخط المشرق والمغرب
فيكون هو المقنطرة على عرض البلد فاذا زادت المقنطرة على عرض البلد زيد
عددها على عرض البلد ونقص ما بحيال المجتمع من انصاف الاقطار وخطوط
ويفتح بمقدارها البركار ويوضع احدى رجليه على مركز الصفيحة والرجل الاخرى
حيث وقع من خط وسط السماء فذلك هو مجاز تلك المقنطرة ثم ينقص عرض
البلد من تلك المقنطرة ويوخذ ما بحيال الباقي من انصاف الاقطار وينقص
منه المحفوظ ويفتح البركار بقدر نصف ما بقي ويوضع احدى رجليه على علامة
المجاز والرجل الاخرى حيث وقع من خط وسط السماء في خلاف جهة المركز
من المجاز مركزا هناك ويدير تلك الصفيحة تلك المقنطرة فاما الخطوط دواير
السموت فيه فيعلم اولا ان العروض التي تفضل على الميل كله يقع سمت روسها
خارج الصفيحة وساير ما يقع داخلها وعمل هذه الدواير يوخذ بتمام العرض
ما بحياله من انصاف الاقطار ويوضع احدى رجليه على مركز الصفيحة والرجل الاخرى
حيث ينتهي من خط وتد الارض ويقلب الصفيحة ويكتب تلك النقطة سمت الراس

ونعمل به العمل المتقدم في الشمال غير انا نخط دوائر السموت في النصف الذي فيه
المقنطرات ونقطعها اذا تلقت الافق فاما دوائر التيسير ودوائر تسوية
البيوت فاذا قصدناها في الاسطرلاب الجنوبي الى نظائر تلك النقط والخطوط
المشاركة في الاسامي ثم عمل بها في مواضعها في الاسطرلاب الشمالي لم تخف على
العامل عملها وبالاتيان نغني عن ذكر ذلك ثم ما قصدته عن الابانة عن صنعة نوعي
الاسطرلاب واحاطتها على السطح المخروطي باحد قطبي الكرة فلنذكر الآن
صنعة الاسطرلاب الكري ذي العنكبوت وغيره ان هذا الاسطرلاب
الكري وان سهل عمله واستغني فيه عما قدمنا فان للسطح مستويه ظاهرة علمه
وهي سهولة حمله في الاسفار والتردد فيما لا يمكن حمل الكري فيه من الاكمام و
الجيوب وبطون الخفاف ومعاليق المناطق وغيرها مع ما له من الصبر على الصادمات
القوية المفرطة مما ليس للكري مثله عند زوال وقوعه او صدمة وفي الآن لقصور
ما في الفلك هيئة كانه تسهل من هذا وتصعب من ذلك فنقول في صنعته
انه يجب ان يهيأ كرة في غاية الملاسة واستواء السطح الكري معمولا من قطعة
مت… ويتشبه في الوزن والقدر … كاملها بالخرف ونحصل مقدار قطر
الكرة على موجب الشكل التاسع عشر من المقالة الاولى من كتاب ثاوذوسيوس
في الاكر وسواء ان يفتح البركار باي قدر شئنا وندير على الكرة دائرة كيف
اتفقت كدائرة … المخطوطة على مركز … على سطح كرة ا … ونعلم على محيط تلك
الدائرة ثلث علامات كيف اتفقت كعلامات ح ه … ثم نفرض على سطح ما
مستقيم خط … مساويا لوتر … في الكرة وذلك بان نضع احدى رجلي البركار

على نقطة

على نقطة … والاخرى على نقطة … ثم نخط في ذلك السطح المستوي خطا مستقيما مساويا
لتلك الفتحة فيكون مساويا لوتر … ونخط فيه ايضا خطا … مساويا لوتر … في الكرة
وخط … مساويا لوتر … في الكرة ونؤلف منها في السطح مثلث … ثم نقيم على
نقطتي … عمودي … قائمين على خطي … ونصل بين ملتقاهما وهو …
بين … ثم نفتح البركار بالفتحة التي بها ادرنا دائرة … في الكرة اعني فتحة … وندير
في السطح بتلك الفتحة على كل واحد من مركزي … دائرتين ونصل بين ملتقاهما
وهو … وبين كل واحد من نقطتي … ثم نقيم من نقطتي … عمودي …
على خطي … ونصل … فيكون قطر الدائرة العظيمة على الكرة فاذا وقفنا
على مقدار هذا القطر فتحنا البركار المقعد الرجل بقدر وتر ربع دائرة هذا
القطر ويسمى ضلع المربع وادرنا به على الكرة دائرة لفلك نصف النهار ثم جعلنا
على موضع من محيطها قطبا وادرنا عليه ايضا ببعد ضلع المربع دائرة الافق
وقسمنا كل واحد من الافق وفلك نصف النهار بثلث مائة وستين جزوا
متساوية وكتبنا اعداد … اما في الافق فيبتدئ بها من عند كل واحد من
قطبي فلك نصف النهار الى كلتا الجهتين وينتهي عند فلك نصف النهار واما
في فلك نصف النهار فيبتدئ بها من
عند تقاطعه مع الافق الى كلتا
الجهتين وينتهي عند قطبي الافق
ثم ندير على قطب الافق وببعد …
من اجزاء فلك نصف النهار الى

لدن الافق دايرة فيتم بتسعين دايرة صغارا متوازية هي للمقنطرات و
ان اردنا عمل دواير السموت فجعلنا كل واحد من اجزاء الافق قطبا و
ادرنا عليه ببعد ضلع المربع دايرة وسقاطع كلها على قطبي الافق ثم نبعد من لدن
تقاطع الافق مع فلك نصف النهار في جهة المقنطرات بقدر عرض البلد الذي نعمل
له هذا الاسطرلاب فينتهي الى القطب الشمالي او في نظيره القطب الجنوبي فندير على قطب
الشمالي وببعد ضلع المربع نصف دايرة معدل النهار في خلاف جهة المقنطرات و
ندير عليه ايضا وببعد تمام الميل الاعظم ما يقع من مدار السرطان في الجهة التي خططنا
فيها نصف معدل النهار وندير ايضا على قطب الجنوب وببعد تمام الميل الاعظم ما يقع
من مدار الجدي في تلك الجهة ثم نقسم كل واحدة من هذه القطع الثلاث باثني عشر
قسما متساوية ونجيز على النقط النظاير فيها دايرة فتكون للساعات الزمانية كما كانت
في الاسطرلاب المسطح وان اردنا للساعات المستوية اكتفينا بنصف معدل النهار في القسمة
باثني عشر ثم ادرنا على نقطة القسمة دايرة خارجة من احد قطبي الكرة الشمالي
او الجنوبي فخطوطه ببعد ضلع المربع ولا نؤثر منها الا ما يقع فيما بين مداري المنقلبين
ثم نعود فنعمل نصف كرة تلقى كرة الاسطرلاب التي عملناها ونعرف بعضها عند
الانطباق بمقدار لا عسر ولا قلق وذلك بمماسة سطحها الباطن بسطحها الظاهر
تماسا كليا مع الاستواء وعلى مقدار من الثخن لائق به ونجتهد في تسويته ونخرج
فلك خروقه وهو فلك البروج ونقسم فوقه باثني عشر برجا وكل واحد من الابراج
بثلثين درجة ونكتب على البروج اسماءها وعلى الدرجات حساباتها ونجعل نقطة راس
الحمل مركزا وندير عليه ببعد ضلع المربع دايرة فتمر على قطب فلك البروج وعلى راس

الجدي

الجدي والسرطان ونأخذ بالبركار من اجزاء فلك البروج مقدار الميل الاعظم
ونضع احد رجليه على قطب فلك البروج والرجل الاخرى حيث يبلغ من تلك الدايرة
فنعمل عليه علامة مؤثرة وهي قطب الكل الذي عليه الحركة فندير عليه وببعد ضلع
المربع نصف دايرة يأخذ من راس الميزان الى راس الحمل ويكون هو معدل النهار
ثم نعود الى الكواكب الثابتة المصححة للوقت فنأخذ منها واحدا ونعلم في فلك البروج
على درجته علامة ثم نبعد منها الى احد الجهتين تسعين جزءا ونجعل المنتهى قطبا
وندير عليه ببعد ضلع المربع دايرة غير مؤثرة ونأخذ بالبركار من اجزاء البروج
مقدار عرض ذلك الكوكب في الشمال ونضع احدى رجليه على علامة درجته والرجل
الاخرى حيث يبلغ من تلك الدايرة في جهة عرضه فنعمل عليه علامة راس ذلك
الكوكب فاذا فرغنا من مثل ذلك الرؤوس ما نريد عليه من الكواكب تركنا حوالي
قطب الكل فلكا ثم كنا بالخيار في تصوير صورة مشتبكة على حسب الاستحسان
يضبط بعضها بعضا ويتصل كلها بالفلك وبعده مواضع من المنطقة ويتعلق منها رؤوس
الكواكب وان اجتنبنا تجريده من الصور خططنا على راس كل برج ببعد ضلع المربع
دايرة وعلقنا منها رؤوس الكواكب على احسن هيئة تقدر عليها ثم نخرقه خرق
العنكبوت المسطح بعد ان يترك على قطب فلك البروج ايضا فلسا يلتقي عليه
الدواير المارة على رؤوس البروج ويترك عند كل دايرة قطعة معتدلة يتعلق منها الكواكب
ثم تركب هذا العنكبوت على الكرة ونصل بالقطعة المتروكة عند الخرق مع معدل النهار
قطعة شبيهة نتم به معدل النهار وكذلك نلحق بالدايرة المارة على راس السرطان
والجدي قطعة شبيهة نتم به تلك الدايرة ويبقى الكرة في وسطه غير زايلة الا بالحركة.

المستديرة فيه ويثبت الكرة على قطب الشمال الذي استخرجناه فيها اولا وكذلك
يثبت قطب الحمل في العنكبوت ويطبق الثقبتين ويلزم احدهما الاخر بمحور طويل
يدخل فيه اما على استقامة واما بحركة ويعتمد حتى يخرج من الثقبتين النظيرتين اعني قطب
الجنوبي وتمسك العنكبوت على الكرة فيتم الاسطرلاب لذلك العرض وان اراد مريد
ان يجعله عاما لكل عرض وجب عليه ان لا يخط تحت الافق من المدارات ولا من
خطوط الساعات شيئا بل يثبت كل جزء من الاجزاء التي من سمت الراس وتعاطي الافق
مع ذلك نصف النهار ثقبة مستديرة لطيفة وتثقب الربع المقابل لهذا الربع ثقبا
مقاطرا للاول فمتى اراد نصب لعرض مفروض عدّ من عند التقاطع الافق وفلك
نصف النهار مقدار ذلك العرض ونظم المحور في ثقبة قطب العنكبوت والثقبتين التي
انتهى اليها العدد واخرجه من الثقبة النظيرة لها في الكرة والثقبة التي على الراس المارة
بالمنقلبين اعني القطب الجنوبي هذا هو عمل الاسطرلاب الكري الشمالي واما جنوبيه
فلا يخالف شماليه الا بالعنكبوت وذلك ان نصف معدل النهار الواقع في نصف الكرة
العنكبوت يجب ان يؤخذ من راس الحمل الى راس الميزان ويعمل فيه الكواكب الجنوبية
العرض وينظم المحور في قطبه والثقب التي تحت المقنطرات ثم يجري في ساير الاعمال
سيان فمن الصناع من يقتصر على هذا ويخرج عكس الارتفاع الى تعليقه على
سمت الراس بحيث يوازي المقنطرات سطح افق العالم وينصب شخص صغير على درجة
الشمس فاما على كرة العنكبوت وادارته حتى تظلل الشخص نفسه ويظل ظله على غيره فيكون
الطالع موافقا للافق الشرقي وذلك اجرى ما بالكرة اولى منه بالاسطرلاب الكري ومنهم
من يعمل قوسا من دايرة مماس بقعيرها حدبة العنكبوت ويتركب على طرفيها من جهة

طرفيها

تحديها نصف دايرة مقسومة بماية وثمانين جزوا متساوية وينتظم تلك القوس في محور
الاسطرلاب نظما يماس باطنها ظاهر العنكبوت ويعمل على راس المحور عضادة يلزم
مركزها محيط نصف الدايرة عند الادارة فيها يؤخذ الارتفاع ثم يعود الى العمل
بهذا الاسطرلاب [illegible] من يقسم دايرة التي تجوز على القطبين في العنكبوت معا
تلك القوس المذكورة ويعمل به ما تقدم والامر فيه موكول الى حذق الصانع و
مهارته وقد رايت اسطرلابا كريا من صنعة جابر ابن سنان الحراني استغنى
فيه عن العنكبوت ~~وعوانه~~ ادار الافق والمقنطرات على الكرة وثقب فيها ثقب
العروض في الربعين المتقابلين ثم ركب ثلاث حلقات مساوية لاعظم
دايرة على الكرة وركب احدها وهي لمعدل النهار وعلى الاخرى وهي لنطاق
البروج مايلة عنها بمقدار ميل فلك البروج عن معدل النهار وركب الثالثة وهي الدايرة
التي تمر بالاقطاب الاربعة عليها بحيث تمر على اقطابها ثم ثقب في هذه
الثالثة ثقبتين على قطبي معدل النهار ويسلك فيهما وفي ثقبتي العرض الذي يعدله
المحور ويشده بقوس فهذه هي اوجه الاسطرلاب الكري فاما الكرة وخطوط
الدواير والصور عليها فلها في غير هذا الكتاب مواضع اليق بها على ان المتامل
لما تامل حق تامل يتمكن من عملها بهذه الاشارات اذا حصلت له مواضع الكواكب
وعروضها واقدارها وساير ما يحتاج اليه منها في ذلك والله اعلم [illegible]
[illegible] قد وقع الي عدة اسطرلابات من هذا الجنس تولى صنعتها
غير حاذق بعمل الاسطرلاب فكان طرزها بسبب ذلك خللا لا يليق عن تولى استخراجه
وهو انسان من قاين كان يعرف بعبد الله نيكمرد على ما اخبرني به ابو سعيد

السجزي ولولا انه اشتهر باسم الاسطرلاب ونسبه قابلية ذلك لكان القاوة و
الحاقه بذات الحلق اولى فلم يحظ من امور التسطيح بشيء غير مسطحة البروج والآفاق
الآن ان السبب في التعرض لذكره سوء ما بينه ولنصف الآن صنعته ونقول ان
صاحبه عمل الكرة بكرسيها وعلاقتها وعروتها على هيئة الاسطرلاب المشهورة
مرآة بعض صفيحة الام وقسم من وضعها ربعا ما الاثران من عند العلاقة ذات
اليمين وذات اليسار وكتب فيها حروف الاعداد ثم عمل حلقة شبيهة بالكرة
واصغر منها بحيث يدخل فيها ويماس بحدبتها تقعيرها ثم حز وسط الكرة من داخلها
باطها جوفين على استدارته فاعرض صالح وعمق وثقب تلك الحلقة في عدة مواضع
من داخلها بحيث اذا انطبقت في الكرة وادخلت في تلك الثقوب مسامير نفذت
الى الجوف المستدير في باطن الكرة وضبطت الحلقة عن ان تتحرك عن مكانها الا وكه
الاستدارة في داخل الكرة والحم تلك المسامير ليبقى ضابطة للحلقة وقسم هذه الحلقة
بثلثمائة وستين قسما متساوية وكتب عليها الاعداد بالجمل آخذة من اليمين الى العروة
الى اليسار وعمل نصف حلقة ليست بذات غلظ كثير وقسمه بمائة وثمانين قسمة
متساوية وكتب عليها الاعداد بالجمل مبتدية من منتصفها الى كل واحد من طرفيه
وسواء كان متساويا بالنصف الحلقة المتحركة المذكورة او كان من دايرة اصغر منها
وهكذا اعمل صاحبه ثم اقامه على الحلقة على زوايا قائمة في موضعين بعدان عن
نقطة التقاطع في الحلقة على السواء والحمه عليها كذلك بحيث يعرض منه في الحلقة
عرض الموضع الدال على استدارة حروف الحمل ويبقى الموضع الدال على استدارة قسمه
الاجزاء مداره في الفضاء الذي في باطن الحلقة ولذلك يجب ان يقطع هذا النصف حلقة

صح

بلاد

موازاة في الفضاء

بزوايد

بزوايد من طرفيه يفصل بها على نصف الدايرة لكن اذا غاض طرفاه في الحلقة
والحما بها بقي خارجها نصف دور تام فيصير الكرة والحلقة ونصف الدايرة
على هذه الصورة ثم بعد ذلك عمل صفيحة لها ثخن قليل واخرج منها قطبين في
موضعين متقابلين نظيرها في ثقبين متقابلين في باطن الحلقة عند مبتدا الاعداد
اعني طرفي قطر الحلقة القائم عمودا على قطر نصف الحلقة وخرق في تلك الصفيحة
خرقين عند الموضعين المدارين الى الفضاء الذي في باطن الحلقة ليلا يمنع نصف
الحلقة اياها عن دوران على ذلك القطبين ثم رسم على محيطها دايرة اخرى
يماس باطن نصف الحلقة عند الدوران فيقسم اجزاء الدوران فيما بينها وكتب
اعدادها بالجمل مبتدية في كل واحد من الجانبين من عند طرفي القطر المربع الصفيحة
القاطعة عند المركز للقطر الواصل من قطبي الصفيحة ثم قسم البروج واجزاؤها من معادير
ميولها اخذه من طرف القطر الذي مبتدا اعداد الصفيحة شماليها الى جهة و
جنوبيها الى اخرى وكذلك قسم البروج واجزاؤها على مثل هذا العمل من عند الطرف
الاخر من هذا القطر بعينه قسمه ووقع البروج الشمالية من كل واحد من الجانب
في جهة واحدة كتب فيها الشمال والجنوبية في الجهة الاخرى كتب فيها الجنوب ثم
اخذ بعد في محيط الصفيحة من طرف القطر الذي هو اول برج الحوت واول الحمل
مقدار بعد الكوكب الثابت عن معدل النهار ان كان شماليا فالى الجهة التي
كتب فيها الشمال وان كان جنوبيا فالى الجهة التي كتب فيها الجنوب وخط على
المنتهى بينه وبين المركز خطا موترا وكتب عليها ذلك الكوكب فان ازدحمت

المدارس

قسمه

زوايا

علامة الثوابت ويمحو صورها او كاد وكب بعضها على بعض ويترك ذلك الجانب
لو يعمل في الجانب الآخر من وجه الصفيحة الذي فيه البروج واقسامها بتلك الهيئة فاذا
اثبت فيه ما اريد من عظام الثوابت وسايرها يمكن ان يعاس به منها فقد
فرغ من احد وجهي تلك الصفيحة واما الوجه الآخر فانه قسم محيط باجزاء الدور
ايضا وكتب فيه اعدادها مبتدئة من طرفي القطر المتقاطع للقطر الواصل بين
القطبين على زوايا قائمة الى كل واحد من الجهتين ثم ادار دايرة
الجدي على مركز الصفيحة وبمقدار بينه وبين الدايرة المماسة لباطن
نصف الحلقة بمقدار سبعة اجزاء من اجزاء المجرة وليسع لكتابة الاعداد وربما
لا يجوز ان يكون اقل او اكثر فان قاس بعده الوجه ان يسع في العنكبوت
اسم البروج واسم كوكب من الثوابت والسمح مدار الحمل ومدار السرطان
بمثل ما تقدم ذكره من الاعمال وادار في وسط مدار السرطان دايرة صغيرة
كهيئة الفلس الذي يتركب في العنكبوت حول القطب ثم قسم مدار الجدي اما
بستة عشر قسما متساوية بعدد عروض المساكن واما بعدد العروض التي بين
عرض وسط الاقليم الاول وبين عرض اقصى العمران ووصل بين كل قسم منها
والمركز خطا مستقيما يكون منه ما بين محيط مدار الجدي وبين محيط الدايرة
الصغرى الوسطانية موثرا ثم كتب باحدهما وسط السماء وسمي به الافق
الشرقي لعرض جزء واحد ولعرض وسط الاقليم ثم كتب بالخط الذي يليه
من اليسار خط وسط السماء وسمى له الافق الشرقي لما زاد على الذي
كان اسمه جزءا واحدا وعلى هذا المثال يعمل حتى ياتي على العروض الذي

فصد لها

فصد لها كلها ويوثر منها ما يقع بين محيط مدار الجدي وبين محيط الدايرة
الصغرى الوسطانية ويكتب عند كل افق منها وخط وسط السماء به عدد
عرضه فان كانت غير متفاوتة ولا متركبة خط للكل افق منها خط استواية
حتى يقاطعه على تقاطعه مع مدار الحمل بل الواجب ان يجتهد بتلك الخطوط
المستقيمة حتى يكون لكل واحد منها خط وسط السماء الافق من تلك الاي الافق
وخط استواء الافق الاخر حتى يكون اقل مؤنة واحسن شكلا ويكون
كتابة الاعداد منها بحيث يوازي الحروف التي في العنكبوت على ما سيجي
ذكره فيما يستانف وهذه صورة ما يقع في كل واحد من وجهي صفيحة عند
الفراغ منها ثم هيا للعنكبوت صفيحة مثبتة كالاول لها ثخن لا يلتوي معه
الا بالقوة الشديدة مساويا محيطها للدايرة المماسة لنصف الحلقة من تلك
الصفيحة ونقل اليها منها المدارات الثلثة بمقاديرها وخط على احد قطريها
المربع لها دايرة تماس مدار السرطان من خارج ومدار الجدي من
داخل وكانت منطقة البروج وادار في وسطها حول القطب الفلس
المحيط له وعلق تلك البروج بالفلس بالعمود الخارج من نقطة الاعتدال التي
على استقامة خط الاستواء وبعمود اخر يخرج من الفلس الى راس السرطان
ويخرق ما دخل وسبقه الى داخل وحفظ على ذلك التنسيق خطوط
الدرج كما تقدم عمل ذلك في قسمة منطقة البروج بمطالع الفلك المستقيم وترك
من الخرق عمود الخارج من الفلس على استقامة وسط السماء منقطعا عند مدار
الحمل وقسمته من المركز الى طرفه المماس لمدار الحمل بستين قسما متساوية وادار

على مركز مسطوح البروج دايرة مماسة لمحيط الصفيحة وكتب فيما بينها وبين المنطقة
اسامي البروج وحط الفيا على مركز مسطح البروج وبعد اعظم من بعد هذه
الدايرة المماسة للصفيحة قليلا مثل ما بينها وبين المنطقة وخرق ما وازى البروج
الشمالية فيما بين ما بين الدايرة الاخرتين ليرى من هذا الخرق اعدادا من
الافاق ثم خط من المركز خطا مستقيما موترا على كل واحد من الدرجات
التي يتوسط الكواكب وسط السماء وكتب اسم ذلك الكوكب على الخط المخصوص به ثم
سيف محيط الصفيحة وترك عند منتهى كل خط من خطوط المرية نتوا قليلا
شبيها بالمري وقسم تسييف الصفيحة الخارج باقسام درج البروج اعني بمطالع
الفلك المستقيم وكتب اعدادها على وجه الصفيحة وقدم له ما اراد في العنكبوت
فصار على هذه الهيئة ثم عمل له عضادة محرفة بقدر قطر الدايرة المماسة
لنصف الحلقة لئلا يمانعها هذا النصف الحلقة في الدوران ووسع ثقبتي الهدفين
بحيث يمكن بها قياس الشمس والكواكب معا ونظمها مع الصفيحة والعنكبوت
في قطب وشده بالفرس كالعادة في جميع الاسطرلابات ثم ثقب الحجرة في مقابلة
الكرسي وازعن حبتبته بالمبرد اثرا عميقا في استدارة الحجرة من خارج لكن
اذا انتصب على نصف الدايرة المهيأة له ثبت على نصبه فلم يميل وذلك النصف
دايرة منصوب على ذي ثلث قوايم خارج من وسطه مسمار يدخل في تلك الثقبة
المقابلة لموضع الكرسي ويدخل حرفه في ذلك الاثر العميق فيما بين الحجرة وبطانة
ويصحح نصب ذلك بالشاقول ويوازي به خط نصف النهار حتى يصير الحجرة في سطح
فلك نصف النهار وهذه صورة ذلك ومن كان له ادنى دربة بهذه

الصناعة

الصناعة او كان قد احاط بما تقدم من ساير الاعمال ثم يحتج من الاشارة
في هذا الاسطرلاب الى اكثر مما اشرت فلنعد الآن الى ذكر الاسطرلاب
المسطح فانه كما كان الكرى بمداراته والمسطح بصورته عمل الاسطرلاب
ابسط واثوب فيما ذكرته من اعمال الاسطرلاب مع سهولها عنه
عن اشباه المسطح لصعوبتها ولكن لما كان الغرض في الكتاب ان احكي
عمل اعمال الاسطرلابات باجناسها وانواعها ذكرا مرسلا لم تشغل ايراد
هذا النوع منها وما اشبهه بل كرهت الاضراب عنها لدخولها في حد
الوجوب مع اقتراح الفاضل احمد ابن محمد ابن كثير الفرغاني في اخر كتابه
الموسوم بالكامل ابطال هذا الاسطرلاب المسطح والاحتجاج في ذلك
تبين محمد ابن موسى من ذلك اكثر من الطعن على عامله والقدح في مستنبطه
وذلك في كتابهم في علة الاسطرلاب وليت احمد هذا امن فرايك
الفاضلين الاعلى حجب العصبية والانصاف عن قلبها وتدمن العداوة والبغضاء
بشاعة الاركاب بغضهما ولقد كان بين بني موسى ابن شاكر وبين يعقوب
ابن اسحق الكندي من النفرة والوحشة بحضور الولدان شيبا وحتى صار
ذلك لعدول الخلافة عن احمد ابن المعتصم سببا وقد صرح ابو العباس الفرغاني
في اول كتابه الكامل بما يفهم منه ان الكندي اما هو مستنبط هذا الاسطرلاب
المسطح واما هو المؤيد في العامل له فاما ان يكون منحراه تهذيب النفس
كدورة التعصب وظلمة الميل مع الهوى فان طلبه الحق في مظانه بادامة
الاجتهاد في طلبه وروته على الفحص والبحث عن معادنه ووقفه التواني

بني شاكر فساده ببغداد
ولم يبين محمد ابن موسى
صح

ونستعمر والمعظم ونستكبر على انه يحمله على شكل مستنبط هذا الاصطرلاب ان كان
الكندي او غيره ونبعثه على معرفة حقيقتها اجتهد فيه حتى وضع اوضاعا تحاكي الحق
وتوافقه وان صعب عليها فلا شك في انها لم يصعب الا حين كان الاسطرلاب
يعمل بالتقويس وعلاوة التعليق اما من لم يكن ترجم من كتب الاوائل شيء ينطق بتسطيح
الكرة او بخواص المخروطات الا انه البحث خصوصا من الفرغاني فانه شنع على متعلمه قطوع
بانبثاق الكرة على قطبها ولا اعانه في جوار ما هو اكثر استحالة بالفعل موجود في الوهم
فاما في التصور بل استباله بل لنا يجوز ان يكون هذا الاصطرلاب كاحد الالات
يؤدي الى معرفة الساعات والطوالع والسموت كجدول الطيلسان وكالرخامات المختلفة
الوضع والاشكال وان لم يكن بينها وبين قطبي معدل النهار وانبثاق الكرة على احدهما
وصلة بنوع من انواع الاشتراكات ثم ان لم يرض ابو العباس في الاسطرلاب بغير
تسطيح الكرة بالمخروطات فشاورد الابانة عن انه نوع من انواع التسطيح بالمخروطات
كما قاله محموضة بذكر اوضح فيه صحته وصحة الاسطرلاب المعمول على انضمام تجويف الكرة
وانبساطها في قطبيها احدهما على الاخر فاما في هذا الموضع فاني اقتصر الذكر على عملها فقط
واقول اذا اردنا ان نعمل اسطرلابا مسطحا شماليا فانا نبتدئ ونخط على صفحة
مستديرة دايرة اصغر من قدرها بحيث يفضل خارجها ارج من ربع قطر تلك الدايرة و
نربعها بقطرين متقاطعين على مركزها على زوايا قائمة ونمدها على استقامتها الى
اطراف الصفيحة ثم نقسم نصف النهار وقطر الدايرة بتسعين قسما متساوية والمنتز على استواها
خارجها باجزاء متساوية القدر لتلك الاقسام التي داخل الدايرة وتكتبنا منها خمسة
وعشرون جزءا والتقويس ثم ندير على مركز الدايرة وببعد كل جزء دايرة غير مؤثرة

فيحصل

فيحصل داخل الدايرة تسعون دايرة وخارجها خمس وعشرون ونعد من محيطها
لدايرة على قطرها مقدار الميل الاعظم داخلها وخارجها وندير على المركز وببعد كل واحد
من تلك النهايتين دايرة مؤثرة فتكون الداخلة مدار السرطان والاولى مدار
الحمل والميزان والخارجة مدار الجدي ونقطع على رسم الصناع ما وراء ذلك ولكن
هذه الدواير في المثال اما دايرة مدار الجدي على مركزه فقطري
فاما دايرة مدار الحمل وهي التي قسم قطرها بتسعين جزءا متساوية واما
دايرة مدار السرطان وهي الثلثة المؤثرة دون غيرها فانا لا نحتاج في اخر
الامر الى ما سواها ولذلك خططناها وكل ما يراد فيه ان يبقى في المثال بالسواد
ولاجل ما قدمناه يكون كل واحد من خطي بقدر الميل الاعظم ثم نسيح
مقدار نصف قوس النهار لكل مدار في الاقليم المقصود وذلك يسهل بمطالع ذلك
الاقليم اذا كانت مهيأة بان يلقى مطالع الجزء الذي يميله مطالع ذلك المدار من
مطالع نظيره وينصف الباقي ويعد من نقطة مثل نصف قوس النهار لكل مدار في
كل واحد من جهتي ونعلم على منتهاه علامة ونضع العضادة عليها وعلى المركز
بحيث نقطع حروفها ذلك المدار في الجهتين معا ينقط عليهما نقط مؤثرة وكذلك
نفعل حتى ياتي على المدارات كلها وقد حصل لنا في كل واحد منها نقطتان احدهما
في جهة المشرق والاخرى في جهة المغرب ونصل بعضها ببعض بقطاع قسي بعد ان
نجتهد في احكام وصلها والاحتيال لازالة التضريس منها ويكون ذلك افق الاقليم
في تلك الصفيحة ثم نعرض ما يحتاج اليه من المقنطرات واحدة
بعد اخرى ونعمل بها العمل الذي اذكره وهو ان نسيح الداير من الفلك من لدن خط

وسط السماء الى آفاق الارباع تلك المقنطرة في كل مدار اما بالحساب واما بالطريق
الصناعي الذي ذكرناه مما فيما تقدم ولو اعتمد فيه على اسطرلاب مسطح او كرة صحيح
الصنعة تام الاجزاء الصحاح لكان الامر اسهل ولم يؤد الى تفاوت ثم ما حصل لتلك
المقنطرة الواحدة في كل مدار من الداير اخذنا كل واحد منها وعددناه من لدن نقطة
في كلتى الجهتين ووضعناه على منتهاه ولنكرر عضادة بحيث تقطع فوقها
ذكر المدار بيوقا علمه وكذلك نعمل لها بعينها في كل مدار بما حصل لها فيه من
الداير حتى تبين لنا نقط على بعض محيط شكل مدور مستطيل او على كله فنصل
بينها بقسي صغار ونتدرق فيها حتى تزول عنها التضريس في الحس ويصير
شكل معتدل   واما الخطوط الساعات الزمانية تحت الافق فانا اذا قسمنا
عن كل مدار فيما بين المنقلبين ما تحت الافق منه باثنى عشر قسما متساوية ووصلنا
بينها بقسي صغار متصلة حصل المراد على شبيه ما تقدم عمل الساعات المستوية فان
المدارات كلها مقسومة باجزاء الدور وهذه صورته فان تكلفنا خطوط
دواير السموت فيه احتجنا ان نعرف الداير مع كل سمت في كل مدار ويسمى في
الزيجات مطالع السمت وحسابه ان نضرب جيب بعد السمت المفروض عن
فلك نصف النهار في جيب تمام عرض الاقليم ونقسم المجتمع على الجيب كله فنحفظ جيب
تمام المحفوظ ونقسم على جيب المحفوظ مضروب جيب بعد ذلك السمت عن خط الاعتدال
في الجيب كله فنخرج جيب مطالع الوسطى فان كان مدار المفروض هو معدل النهار
ننقص مطالع الوسطى من تسعين فيبقى الداير فيما بين وقت هذا السمت ونصف
النهار وان كان المدار مايلا عنه نضرب جيب ميله في الجيب كله ونقسم المجتمع

على حب

على جيب المحفوظ فما خرج من القسمة نضربه في جيب تمام المحفوظ ونقسم المبلغ على جيب
تمام ميل المدار فيخرج تعديل المطالع فان كان المدار والسمت في الشمال معا
نقصنا فضل ما بين المطالع الوسطى وتعديلها من تسعين فيبقى الداير المطلوب
وان كانا معا في الجنوب زدنا التعديل على تمام المطالع الوسطى فيجتمع الداير وان
كانا مختلفين نقصنا التعديل من تمام المطالع الوسطى فيبقى الداير فاذا حصل لنا
هذا الداير لكل سمت وفي كل مدار ادرنا العضادة من لدن نقطة ... الى كلتى
جهتى ... بقدر الداير وعملنا على تقاطع حرفها مع ذلك المدار علامة ومتى فعلنا
ذلك لداير بعينها من دواير السموت في كل مدار حصلت لنا نقط تلك
الدايرة فنصل بينها كما تقدم وان اردنا ان نخط ما ذكرناه في صفيحة الاسطرلاب
مسطح جنوبي بادلنا بين المدارات فصيرنا شماليها جنوبيات وجنوبياتها
شماليات ثم عملنا ساير الاعمال كما قدمنا وصفها في الشمالي لا يتغير منها شيا
فاذا فرغنا من جميع ذلك محونا المدارات والخطوط الخارجة من مركز الى محيط
الصفيحة وتركنا فيها ما يراد ما يترك في المسطح ثم نعمد صفيحة العنكبوت مثل الا ولى في
شكلها وقدرها ونفصل نحن لها ونخط فيها مدار الجدي وقطرها ومن صفيحة
على مركز ... ونقسم محيطها بثلثماية وستين جزءا متساوية ونعمل على ان نقطة ... هي
راس الجدي وناخذ مطالع بروج الجدي في الفلك المستقيم فنعد ميلها من نقطة ... في كلتى
جهتي ... فكلما انتهينا الى نقطة ... نفصل ... تقطع مدار الحمل على ... و ... نقطة على
ونعد كل واحد من نقطتي ... على قطر ... باقسام المدارات حصة اول
برج الدلو او القوس من الميل خارج مدار الحمل لان هذا الميل جنوبي فينتهي الى نقطة

فيكون راس الدلو و راس القوس وعلى هذا المثال يعمل في سائر البروج ثم يعود
لاجزائها فنعد من نقطة مطالع درجة من اول الجدي من الفلك المستقيم في كلتي الجهتين
فكلما انتهينا الى نقطة فصل مقاطعان مدار الحمل على نقطتين و نعد
على خطي مقدار مطالع الدرجة الاولى من الجدي فينتهي الى نقطة فيكون نقطة
هي الدرجة الاولى من الجدي في المنطقة ونقطة هي الدرجة التاسعة من برج القوس
وكذلك نعمل في سائر الاجزاء حتى يظهر لنا نقطة البروج والاجزاء فيصل منها بقسي
صغار كما فعلنا في المقنطرات فانها اذا كانت معلومة
البعد عن معدل النهار ومعلومة درجات الممر من فلك البروج على خط نصف النهار
نظرنا الى درجة ممر كل واحد منها وعددنا ميل بعده الى الجهة عن معدل النهار وعلى الخط
الواصل بينها وبين المركز بحيث يلقفنا قسم راسه ثم نخرقه كما تقدم ذكره وقد تمما
الاسطرلاب المسطح فان اردنا العنكبوت جنوبيا بادلنا في المدارات حتى يكون
دائرة مدار السرطان و الداخلة مدار الجدي واخذنا ابعاد الكواكب
الثابتة ماكان منها جنوبيا فداخل مدار الحمل نحو القطب وما كان شماليا فخارجه
نحو مدار السرطان وسائر اعماله مع اعمال المسطح الشمالي شرع واحد
واما الذي توهم فيه قطعا الكرة متقاطعين
من داخل فعمله من شمالي المسطح وجنوبيه كعمل الاسي المتقدم من شمالي المسطح وجنوبيه
وكما ان ذلك ممكن بامكان الاصلية فكذلك هذا غير ممتنع لوجوب وصفه وهو
الذي سمى الفرغاني شكل منطقة البروج المشكلة فيه شكلا تنوريا وبت الحكم على
امتناعه وفساده وتعجب من اتحاد مداري السرطان والجدي فيعجب من لم يقف على

من انواع نوعي الاسطرلاب المسطح اعني الجنوبي والشمالي كما تقدم في الاسي
وغيره وكان يجب ان على الفرغاني وتقدمه في عمله واشتهاره بحسن معاملة
الخوارزمي وتعديل زيجه الذي فيه مافيه ان لا يعامل الكندي الا بمثله وان لا يحكي
عن اصول الهندسة اذ المعلوم عندهم امتناع رسم خط على الصفحة فضلا المستقيم
والمقوس من دائرة فان المعلوم عندهم خلاف ذلك على ان عذره مبسوط
اذ لم يكن يسمع مركز قطوع المخروطات وامكان تسطيح الكرة بكل واحد من
انواعها وسائر انواع الخطوط واذا صحت له اعماله في كتابه الكامل فالمتحمل له
ان كان يتعذر باقامة البرهان عليه ولا الجزم القول بامتناع ما عداها فان في ضمن
ذلك ما يزجر العاقل عن مثله ويدعوه الى الاناة واحيانا يبسط عذره
عذر الواقع من السوفسطائية بمثل ما يتسبب به المجتهدون الى الاصابة وقد
كان في وصف الاسطرلاب المسطح بسهولة العمل سعة ومجال في ذكر
صعوبة عمل ما عداه غنية عما يعاطاه عمل الاسطرلاب كاملا بسطح
المستوي وقد يمكن عمل الاسطرلاب بهذا الشكل الذي لم يعرف له الفرغاني
اسماه الشكل التنوري مسطح بمجرى خاطره واشار اليه ممثلا بمنطقة البروج
وظن انه ممتنع فلما وقفت على كتابه تحققت غلطه واتممت ذلك المسطح بحيث
كاملا لاحتوائه على كواكب الكرة بجملة ولوقوفه في حين الاعتدال غير مخصوص
بالنسبة الى احدى جهتي الجنوب والشمال المنتهيين الى الاطراف عن الاعتدال
وذلك بعد ان كانت انواع الاختراع تفاتح افكاري وسهرت لاتقان
اصوله وافراد كتاب مقصور على امر انفرد به اذ لم يذكر فيه شيء في الكتب

المخصوصة بالآلات النجومية ولم يحك عن احد من اصحابها وان كان ذلك
ليس بممتنع لتسابق الخواطر بتفاضل القرائح الى ايجاد الممكنات فحين ظهر لي
من كتاب الفرغاني ما ذكرته حسب التكلف بالمطاعن التي حين يعاشيه
المثالب ان يجدوا بذلك الى الطعن من البراة سبيلا فتحت العزم للاول
وتثنت عناني الى ابداعه هذا الكتاب كيلا يذهب اجتهادي فيه باطلا
فان كان ابو العباس الفرغاني يستحق بما اورده منه قوله وانا حاكيه وان
لم يستحقه فلي فيه نصيب ومبنى هذا التسطيح على الفصول المشتركة لسطح معدل النهار
والمخروطات الاسطوانية والمجسمات الناقصة المتوازية الاضلاع الموازية
لمحور الكرة فانه بها اجيز على محيطات المدارات بسطوح اسطوانية بالشريطة
المتقدمة قاطعت سطح معدل النهار على دواير متوازية مساوية لمقادير
المدارات ومتى اجيز على محيطات الدواير المائلة في الكرة سواء كانت
عظاما او كانت صغارا مجسمات توافق بالوضع المذكور تشكلت على سطح
معدل النهار بعدد بواطن قطوعا ناقصة مختلفة الاوضاع والمقادير ولئن كان
توهم في ذلك الاسطرلاب بين يزعم الفرغاني ما لا يسوغ في الوهم من انفتاق
الكرة على احد قطبيها او انتظامها منضم القطبين فهذا التسطيح الاسطواني
مبرا عن تخيل عن اخراج خط او مجسم خارج الكرة فقد يتعلق بامتناع توهم
ذلك اغمار الطبيعيين وذووا التعسف من الفلاسفة اعتدالا باعتقادهم
عدم الخلاء والملاء خارج الكل ولذلك احترزت عن اعتراضهم في التسطيح المخروطات
فان اثرت مدارا للاعلام لا يستغنى به عن مدار المخروطات خارج الكرة فلا يمكن

ابا العباس

ابا العباس ان يعارض في التسطيح الاسطواني بامتناع التوهم واذا اعان الله
تعالى على العزم المتجدد في الابانة عن الاسطرلاب المسطح بانفتاق واحد القطبين
او كليهما وانضمام القطبين على انها كلها داخلة في التسطيح المخروطية سقطت
جميع اعتراضاته ولم يبق الا انه لو كان حيا لدعوه الله تعالى بتحسين الاخلاق
وترك التقاطع وتهذيب النفس عن آفات التنازع ان ذلك اولى بذوي
العقول ومن خواص هذا الاسطرلاب الكامل توسطه بين نوعي الجنوبي
والشمالي وفرقه بينهما غير منضاف الى احد النوعين ومن خواصه وقوع الخطوط
فيه بخط الاستواء خطوطا مستقيمة غير محدودة الطرفين موازية كلها لخط المشرق
والمغرب وابعاد كل واحد منها عن المركز على خط وسط السماء بقدر جيب
ارتفاعها والمدارات غير متغيرة في جميع العروض وكذلك فلك البروج في
من خواصه تشكل الدواير العظام المارة على قطبي الكل فيه خطوطا مستقيمة
وثبات المدارات على حالها في الكرة غير زايد نصف قطر كل واحد منها على
جيب تمام ميله في الكرة ولا ناقص مع اشتراك اربعة اجزاء متساوية الميل
في جهتي الشمال والجنوب على كل مدار فاما فلك البروج فيتشكل فيه قطعا ناقصا
قطره الاطول هو الجيب كله اعني قطر مدار الحمل في الصفحة والاقصر هو مدار الجدي
والسرطان ومركزه اعني تقاطع هذين القطرين هو مركز الصفحة وما سمي فيها
يستأنف ما كان من القطوع الناقصة يوازي قطره الاول خط المشرق والمغرب
او يطابقه مضطجع الوضع وما يوازي خط وسط السماء ووتد الارض منتصب الوضع
وكل ما كان رسمه من القطوع الزايلة والكافية الى جهة خط وسط السماء وامتداد

طرفي محيطه الى جهة وتد الارض فمنتصب الوضع وما كان راسه الى جهة وتد
الارض وطرفا خط المحيط به الى جهة وسط السماء فمستلقي الوضع وما خالف هذه
الاوضاع ولم يوازِ سهمه احد الخطين المذكورين فهو منحرف الوضع فيجب ان نصور
ذلك منها اوا[illegible]ت في خلال الكلام واما الافق فيتشكل قطعا ناقصا مضطجع
الوضع قطره الاطول هو خط المشرق والمغرب الذي هو قطر مدار الحمل وقطره
الاقصر هو ضعف جيب عرض البلد ومركزه مركز الصفيحة واما المقنطرات فقطوع
ناقصة مضطجعة الوضع فما كان منها اقل ارتفاعا من مقدار عرض البلد فان قطرها الاطول
هو ضعف جيب تمام ارتفاعها والاقصر هو جيب مجموع ارتفاعها الى عرض البلد وهو الاول
مضافا هذا الاول الى جيب عرض البلد منقوصا منه ارتفاعها وهو الثاني واما
المقنطرة التي يساوي ارتفاعها مقدار عرض البلد فتتشكل قطعا ناقصا مضطجع الوضع
قطره الاطول هو ضعف جيب تمام عرض البلد والاقصر هو جيب ضعف عرض البلد
ويبعد مركزه على خط وسط السماء عن مركز الصفيحة هو مقدار نصف قطر الاقصر
واما المقنطرات التي تجاوز ذلك المقدار فاوضاعها كذلك ومراكزها على
خط وسط السماء وقطر واحد منها الاول هو ضعف جيب تمام ارتفاعها و
الاقصر هو ما يبقى من جيب مجموع ارتفاعها وعرض البلد وهو الاول اذا اسقطت منه
جيب ارتفاعها منقوصا منه عرض البلد وهو الثاني وبعد مراكزها عن مركز الصفيحة
بقدر نصف مجموع الاول والثاني ويجب على صانع هذا الاسطرلاب ان ينظر الى
قطوع الافق والمقنطرات فما قاطع منها مداري الجدي والسرطان في اربعة مواضع
قطعه من جهة وتد الارض وقطعه عن المدار من جهة وسط السماء اعني ان المحيط

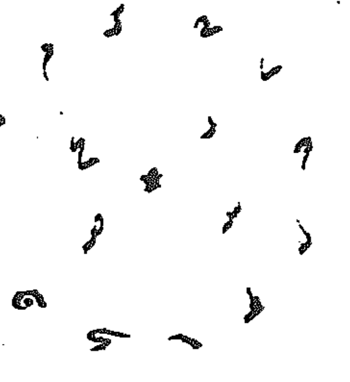
ويبعد مركزه على خط وسط السماء عن مركز الصفيحة هو نصف فضل ما بين الاول والثاني صح

للاول

ثمة

ما يدخل

ما يدخل منها في هذه الجهة داخل المدار واما ما قاطعه في موضعين فقط
او لم يقاطعه اصلا فانه يتممه بكليته ثم يرسم في رؤوس الكواكب الثابتة مثل ما
تقدم عند حصول درجات ممرها وابعادها عن معدل النهار فان منطقة البروج
منقسم بالخطوط المستقيمة الخارجة من المركز الى نهايات مطالع البروج واجزائها
في الفلك المستقيم والمدارات حاصلة هناك بمقادير جيوب تمام ميولها فاما عمل
القطوع المتشكلة من دوائر السموت فيطول بعملها مع قلة الفائدة فيها ومن اثرها
احتاج الى استخراج قوس انحراف اوضاع قطوعها عن الانتصاب فهي التي بين
فلك نصف النهار وبين تقاطع كل واحدة منها مع معدل النهار والنصف
قطر الاقصر لكل واحد منها وقبل جميعها يحتاج الى ان يعلم تخطيط القطع المتشكل
دايرة اول السموت ويكون هو مضطجع الوضع مركزه مركز الصفيحة وقطره الاطول
قطر مدار الحمل والاقصر ضعف جيب تمام عرض البلد ومحيطه يمر على محيطه
سمت الرؤوس في خط وسط السماء وعلى سمت الرجل في خط وتد الارض
فاما اقطار سائر دوائر السموت فالاطول يكون بمقدار قطر مدار الحمل والاقصر
بمقدار ضعف جيب تمام تلك الدائرة المفروضة عن معدل النهار واستخراجه بالحساب
ان تضرب جيب تمام عرض البلد في جيب بعد تلك الدائرة من الافق عن فلك نصف
النهار وتقسم المجتمع على الجيب كله فيخرج جيب تمام ميل تلك الدائرة عن معدل النهار
وضعفه يكون القطر الاقصر للقطع المتشكل منها واما قوس الانحراف فيعمل بان تضرب
جيب بعد تلك الدائرة في الافق عن خط الاعتدال في الجيب كله وتقسم المجتمع على جيب ميل
تلك الدائرة بمعدل النهار فيخرج جيب تمام قوس الانحراف فاذا حصل ذلك عندنا عددنا



من نقطة حط وسط السماء وليكن نقطة … ى مدار الحمل اعنى … قوسى
متساوية لكل واحدة منها لقوس للانحراف واخرجنا قطر … والمربع له اعنى
… واخرجنا قطر … والمربع له اعنى … ثم اخذنا كل واحد معادين
… مساويا لجيب تمام ميل الدايرة المقصودة عن معدل النهار
اعنى الى … قوس انحرافها ثم خططنا على قطرى … وعلى وضعها قطعا ناقصا
وعلى قطرى … وعلى وضعهما قطعا ناقصا فيكونان الدايرتين اللتين حصرتا
من السمت ذلك المقدار المفروض وان اراد استخراج ذلك من يريد بالطريق الصناعى
دون الحساب فلنا خذ قوس … ى نصف دايرة … مساوية لتمام عرض البلد و
… مساوية لبعد سمت الدايرة المفروضة فى الافق عن خط الاعتدال ونصل … الذى
هو نصف القطر ونخرج عمود … على … و … موازيا لا ه س وعمود … على ا
ونصل … ونا خذ … مساويا لجد ونخرج عمودا على … وكل عمودا
على … فيكون … قوس الانحراف و … جيب تمام ميل الدايرة عن معدل النهار
اعنى القطر الاقصر للقطوع المتشكل منها وظاهر مما تقدم ان عمل ذلك لربع واحد
دليل العمل فى ساير الارباع الباقية فاما خطوط الساعات فلنعمل بتقسيم ما تحت
الافق من المدارات على اثنى عشر ووصلها بقطع … وقد تم عمل الاسطرلاب
المحتوى على جميع ما فى الكرة بالسطح الاسطوانى والحمد لله وحده لخطوط قطوع الناقصة
على السطوح المستوية فاما عمل القطوع الناقصة فهو فى غاية السهولة اذ قد بين مقدار
قطريها واوضاعها ومراكزها و اوضاعها فلنفرض للمثال … قطرها الاطول
… قطرها الاقصر متقاطعين على الانتصاف وزوايا قايمات فيكون نقطة التقاطع …
مركز

مركز القطع فيسقط ربع المربع القطر الاقصر من ربع مربع القطر الاطول وناخذ
جذر الباقى ونجذر … مثل ذلك الجذر و … مثل … ونسمى … ماسك
الخيط وكل واحدة من نقطتى … طرفى الخيط ونتوهم جسما صلبا كخشب
او غيره وعلى نقطتى … منه ثقبتان مثل سم الخياط وناخذ خيطا متينا
قليل الامتداد بالجر قليل التقلص والاندواء عند التحلم بل عديمهما منديا من الحالين
فى الجسد وينظم فيه دايرة خراشة الاصل او انه مهيئا للخرز من مؤبرة فى الجواهر
الصلبة منقوبة عند الطرف ويشد احد طرفى الخيط من ثقبة … والاخر من
ثقبة … ولكن طول الخيط مفروضا بعد الشد بقدر … ثم نمسك على وضعه
امساكا وثيقا وناخذ الابرة ونبعدها من ماسك الخيط ما امكن من ابعادها
عنه ونجرها على سطح المستوى مع المد والابعاد وثبات ماسك الخيط ما امكن
من ابعادها الى ان يدور الابرة الى مكانها وقد خدشته على محيط القطع
الذى فرض لنا قطر … بل قد يؤخذ الى استخراج مقدار ماسك الخيط طريق
اسهل مما حسبناه به وهو ان يفتح البركار بقدر … ويوضع احد رجليه على
احدى نقطتى … ويدار بذلك الفتح دايرة فانها تقطع خط … على نقطتى
… فان جعل ماسك الخيط مولفا من قطعتين مهندمتين حتى لا يمكن لاجل
ذلك تطويله وتقصيره وابعاد احد طرفيه من الاخر اعنى طرفا الخيط حتى يصير
بالمقدار المفروض ثم يشد … كان كافيا لكثير من مؤن العمل وتهيا للصانع
اخذ … وعلم ما ذكرته بهيئة آلة يزداد بها العمل قربا وسهولة وهذه الاعمال
المتقدمة وان عريت عن البرهان ولم يعن بها الا اشارات قليلة حفظا للشريطة

التي بالمحافظة عليها يتم اقتراح السائل فاني لمتيقن ان المحيط بها صير انتفع بها
ولا ينبو قلبه عنها وينسلك ان لم يتيقن من ان ابا العباس الفرغاني عند القول
في اطلاق القول على ان السطح المخروطي على احد قطبي الحركة غير ممكن ولا صحيح ثم
لو احاط علما بالسطح المستحدث على اي خط دايرة قدر دايرة ١٥
يعلم تفاضل الرجال في مراتب العلوم ودرجات الاعمال وهذا السطح التام العجب
مما لا ينازع ابو حامد احمد ابن محمد ابن حسين الصغاني في اختراعه ولا ينكر انه
المنفرد دون غيره بابتداعه وبه تم امر الاسطرلاب بحصول ما انضبط من انواع
الخطوط فيه وله كتاب في هذا المعنى جليل لا يستغنى عنه المعني بهذه الصناعة
وكان هذا الفاضل هو اول من اخترع هذا السطح التام العجب وجليه في ذلك
الكتاب فهو فيه كساير مستنبطي الصناعات فانهم يكونون في مباديها بسيطة ثم تترك
على معنى الرمز حتى يكاد يبلغ حد الكمال لو امكن وسيتصرف فيه العلماء اذا ابتدا او لو
النظر في الكتاب المخصوص به والفكر في مباني طرقه ولاجل ذلك انوي ان شاء
الله في الاجل ويتعرى في المدة ان اهذب كتابه عن التكريرات والاخلال باقسام
الكلام والاحالات على ما سواه من الكتب وارتب اعماله واسهلها واطرقها
على وجوهها وبيانه على براهينها على توالبها واحقق مواضعها واسطا ما
احتاج اليها ثم ان الاحالة على ما يوجد من الكتب وما هو غير خارج بعد الى
النقل تعيي قلوب السامعين وتغيظ المستفيدين المعتذرين اي بجوامع ابي حامد
رحمه الله حاكيا لها بالاختصار وعلى غاية الاقتصاد غير مشفوعة بالبراهين خاليا
ذلك من التطويل والاكثار وان امتزج بها عمل لسهله والفاظه لتيسير الفاظه

فلابد

فلابد لي من مثله اذا كان قصدي الاشارة مع الايجاز والاختصار والله اعلم
في السطح العام ... وسلك ابا حامد
الصغاني صاحب هذا السطح سطح الكرة سطحا مخروطيا بين انه ان كان قطب السطح
اعني مجمع رؤوس المخروطات بين قطبي الكرة وصير على محور كرتها اما داخل
الكرة واما خارجا عنها على استقامته فصارت الفصول المشتركة بين تلك المخروطات
وبين سطح السطح هي الفصول الممكنة الوقوع في المخروطات من جهة السطوح القاطعة
له اعني خط المستقيم والمستدير والقطع الناقص والمكافي والزايد وفرض
السطح سطح معدل النهار استحسانا لا غير فلهم محله في ذلك صناعيا محكما وعندنا
لسطح المدارات في شمالي الاسطرلاب وجنوبيه باختلاف قطب السطح
ونعيد التمثيل بمدار الحمل من الاشكال المتقدمة وهي دايرة ... بقطرك
ونخرج قطر ... في جهتيه غير محدود ونفرض كل واحدة من قوسي
... بقدر الميل الاعظم ونخرج ... موازيين لقطر ... فيكونان
قطري مداري المنقلبين ونضع ان ... قطر مدار الجدي فمعلوم مما قدمنا ان قطب
السطح اذا كان نقطة ... وصلنا بينه وبين كل واحدة من نقطة ...
فان تلك الخطوط الواصلة تفرز من ... او المخرج على استقامته مقادير اقطار
هذه المدارات كما تقدم ذكره فان حولت قطب السطح الى خارج دايرة ...
وجعل مثلا على نقطة ... تغيرت مقادير تلك الاقطار حتى انه يبقى ... مدار راس
الحمل ومدار راس الجدي وصار مدار راس السرطان وهذه واخذ المدارين
المتحدين وذلك يكون حين تباعد من نقطة ... بحيث اذا وصل بين و

بين الخط مستقيم مرّ على نقطة واذا تجاوز ذلك على الاستقامة وازدادت
نقطة عن نقطة بعدا على المحور وتوسط مدار الجدي بين مدار الحمل ومدار
السرطان وذلك حين يلقى الخط الواصل بين قطب التسطيح وبين نقطة
سطح معدل النهار داخل الكرة لا يمكن مع ذلك ان يتحد مدار المنقلبين
ابدا او يتشكل الاقرب منهما الى قطب التسطيح اصغر مقدارا من الابعد عنه
هذا اذا كان التسطيح لاسطرلاب شمالي فاما ان كان جنوبي فلا ضير ان
قطب التسطيح له يكون نقطة فاذا حول وجعل مثلا عند نقطة تغيرت مقادير
المدارات واوضاعها كما تغيرت اولا في الشمالي واذا اصاب الخط
الواصل بينه وبين نقطة على نقطة اتحد مدار راس السرطان مع مدار
الحمل وكان مدار الجدي داخله فان زيد في ابعاد نقطة عن نقطة كما
تقدم في الشمالي توسط مدار السرطان فيما بين مدار الحمل والجدي فان جعلت
قطب التسطيح للشمالي فيما بين نقطتي وللجنوبي فيما بين نقطة اتسعت
المدارات وتجاوزت حدها في الانفراج على حسب قربه من مركز المدار
في الكرة الا انها لم تخالف الوضع المسطح على القطب وان خالفت مقادير
الاقطار وان جعلت قطب التسطيح الشمالي نقطة [illegible] وللجنوبي نقطة
لم يتشكل في الاسطرلاب المدار الذي تلك النقطة في سطحها في الكرة وعدم اصلا
وازدادت الباقية اتساعا متسعا فان جعل للشمالي بين نقطتي
لم يتشكل فيه من المدارات الا ما مراكزها بينه وبين وللجنوبي ان جعل
بين نقطة لم يتشكل فيه الا ما مراكزها بينه وبين وان جعل قطب التسطيح نقطة